

50X1-HUM

Page Denied

МИНИСТЕРСТВО МАШИНОСТРОЕНИЯ СССР

ГЛАВНОЙ ИНСТИТУТ

ПРИБОРЫ
ДЛЯ КОНТРОЛЯ
ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

ЦЕНТРАЛЬНОЕ ВУГО ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.		Стр.
Тангенциальный зубомер типа КТ	4	Прибор для контроля радиального бieniaия профиля зубьев крупногабаритных цилиндрических зубчатых колес	26
Штангензубомер типа ЗМ	6	Прибор для контроля бieniaия мелкомодульных зубчатых колес	28
Шагомеры типа НШ для проверки колес окружного шага цилиндрических и конических зубчатых колес	8	Прибор для контроля направления зуба и радиального бieniaия цилиндрических зубчатых колес	30
Шагомеры типа НС для измерения основного шага зубчатых колес	10	Прибор типа НДП-ЭЗО для комплексной двухпрофильной проверки зубчатых колес на зацепление	32
Приборы типов МЭН и КН для контроля цилиндрических зубчатых колес по общей нормали	12	Прибор типа НДП-600 для комплексной двухпрофильной проверки зубчатых колес на зацепление	35
Прибор для проверки эвольвентного профиля зуба цилиндрических зубчатых колес (эвольвентомер индивидуальный дисковый)	15	Прибор для комплексной двухпрофильной проверки мелкомодульных зубчатых колес	39
Прибор для проверки эвольвентного профиля зубьев мелкомодульных цилиндрических зубчатых колес (эвольвентомер индивидуальный дисковый)	18	Прибор для комплексной однопрофильной проверки мелкомодульных зубчатых колес	42
Универсальный эвольвентомер	20	Прибор для проверки идентичности хода червяков и фрез, их шага и профиля	46
Прибор для контроля радиального бieniaия зубчатых колес	24		

Изготавляемые инструментальной промышленностью зубоизмерительные приборы накладного и стационарного типа охватывают контроль зубчатых колес различных размеров: мелкомодульных от модуля 0,2 до 1; колес средних модулей от 1 до 10; крупномодульных от модуля 10 и выше.

По своему назначению эти приборы могут быть разбиты на четыре группы:

1. Приборы для измерения элементов зацепления, определяющих точность передаваемого колесом движения, т. е. его кинематическую точность. К этой группе относятся: прибор для комплексной однопрофильной проверки мелкомодульных зубчатых колес, эвольвентомеры, шагомеры для проверки окружного шага и шагомеры для проверки основного шага. Последние одновременно применяются и для оценки точности режущего инструмента, использованного для обработки проверяемого колеса.

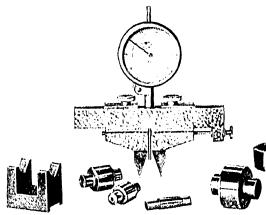
2. Приборы для измерения элементов колеса, размеры которых определяют или влияют на величину зазоров в зацеплении при монтаже зубчатой передачи. К этой группе относятся: тангенциальный зубомер, штангензубомер и приборы для комплексной двухпрофильной проверки зубчатых колес.

Для этой цели могут быть применены и приборы для проверки длины общей нормали, хотя наиболее рационально их использовать для косвенного контроля кинематической точности зуборезных станков.

3. Приборы для измерения элементов колеса, определяющих полноту прилегания боковых поверхностей зубьев колеса. К этой группе относится прибор для проверки направления зуба цилиндрических зубчатых колес.

4. Приборы для косвенного контроля станков, инструментов и других элементов технологического процесса по точности изготовленного колеса. К этой группе относятся: шагомер для проверки основного шага, приборы для проверки длины общей нормали и приборы для проверки бieniaия зубчатых колес.

ТАНГЕНЦИАЛЬНЫЙ ЗУБОМЕР типа КТ



Целесообразно применение зубомеров и при контроле положения исходного контура готовых зубчатых колес, в которых технологически обеспечивается концентричность наружного диаметра по отношению к оси. Кроме того, тангенциальные зубомеры с успехом применяются для проверки положения исходного контура зубозрезных долблнов и являются незаменимыми приборами для этой цели.

В корпусе тангенциального зубомера симметрично расположены измерительные губки, перемещающиеся одновременно в противоположных направлениях при помощи винта с правой и левой резьбой. Занятие измерительных губок осуществляется соответствующими гайками. В корпусе симметрично относительно губок закрепляется индикатор с удлиненным измерительным стержнем. Установка зубомера производится по специальному мерному ролнику (соответствующем измеряемому модулю), звездочками в специальную призматическую стойку.

Конструкция прибора позволяет определять абсолютные значения смещения исходного контура от его名义ального положения, что особенноично при проверке правильности установки зубообрабатывающего инструмента относительно нарезаемого колеса. В этой части тангенциальные зубомеры являются незаменимыми.

Схема установки зубомера

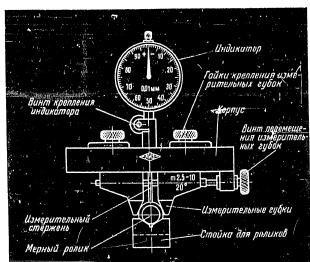
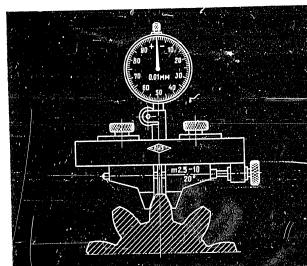


Схема измерений



ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

HT-10 HT-30 HT-50

Модули пронумерованные колеса
Угол профиля исходного контура в градусах
Цена деления индикатора в л.м
Гарантийная точность прибора (допускаемая суммарная погрешность вместе с индикатором) в л.м

2,5—10 8—30 30—50
20 20 20
0,01 0,01 0,01
±0,017 ±0,025 ±0,03

КОМПЛЕКТАЦИЯ ТАНГЕНЦИАЛЬНЫХ ЗУБОМЕРОВ

		HT 10		HT 30		HT 50		
Модуль	Диаметр ролника в л.м	Точность изготовления ролника в л.м	Модуль	Диаметр ролника в л.м	Точность изготовления ролника в л.м	Модуль	Диаметр ролника в л.м	Точность изготовления ролника в л.м
2,5	3,000	1	8	9,650	1	30	36,112	
3	3,611	9	10	10,833	33	39,723		
3,5	4,213	10	12	12,037	36	43,334		
4	4,815	11	13	13,241	39	46,944		
4,5	5,417	12	14	14,445	42	50,555		
5	6,019	13	15	15,648	45	54,166		
5,5	6,620	14	16	16,852	48	57,777		
6	7,222	15	18	18,056	51	61,388		
6,5	7,824	16	19	19,260	54	64,999		
7	8,426	18	21	21,667	57	68,610		
8	9,630	20	24	24,074	60	72,221		
9	10,833	22	26	25,482	63	75,832		
10	12,037	24	28	26,889	66	79,443		
		0,002	26	31,297	69	83,054		
			28	33,704	72	86,665		
			30	38,112	75	90,276	±0,003	
			33	39,723	78	93,887		
			36	43,334	81	97,498		

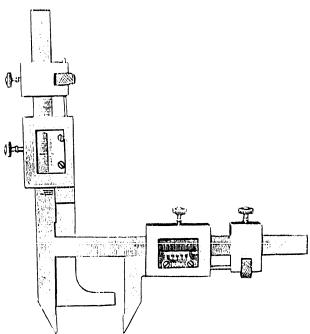
По соглашению сторон изготавливаются тангенциальные зубомеры с неполным комплектом мерных роликов для модулей, требуемых заказчиком.

По специальному заказу изготавливаются мерные ролики для установки тангенциальных зубомеров при контроле положения исходного контура зуборезных долблнов по ГОСТ 321—41 и ГОСТ 330—41.

РАЗМЕРЫ РОЛИКОВ ДЛЯ ДОЛБЛНОВ

Модуль	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	8
Диаметр ролика в л.м	2,360	2,678	3,121	3,567	4,013	4,459	4,905	5,351	5,797	6,243	7,135

ШТАНГЕНЗУБОМЕР типа ЗМ



зубомер может измерять только величину хорды этой дуги, то при установке высотной линейки на размер и определении толщины зуба необходимо пользоваться расчетными величинами, которые приводятся ниже в таблице.

Изготавливаются две модели штангензубомеров, охватывающих измерение зубчатых колес с модулем от 1 до 36.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

ЗМ 18 ЗМ 36

Модули проверяемых колес 1—18 5—36

Величина отсчета по конусам 0,02 0,02

Вес кг 180 250

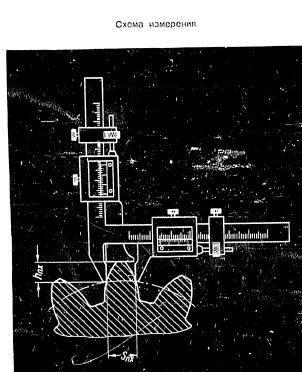
Суммарная погрешность в показаниях штангензубомера (так для губон, измеряющих толщину зуба, так и для высотной линейки) не превышает 0,02 лм.

Штангензубомер типа ЗМ предназначен для измерения толщины зуба цилиндрических шестерен и может применяться как при настройке зубоизделяющего станка, так и при контроле готовых шестерен. Базой измерения служит наружный диаметр шестерни.

Штангензубомер состоит из угловой штанги с неподвижной измерительной губкой. По горизонтальному плечу штанги перемещается рамка, несущая подвижную измерительную губку. По вертикальному плечу штанги перемещается рамка с высотной линейкой. Для точной установки на размер обе рамки снабжены двинками с микрометрической подачей. Величина отсчета конусов рамок — 0,02 лм.

Приемы пользования штангензубомером принципиально не отличаются от приемов пользования обычными штангенинструментами (штангенциркуль и др.).

Поскольку толщина и высота зуба относятся всегда к делительной окружности, т. е. толщина зуба должна измеряться по дуге, а штанген-



РАСЧЕТНЫЕ ДАННЫЕ

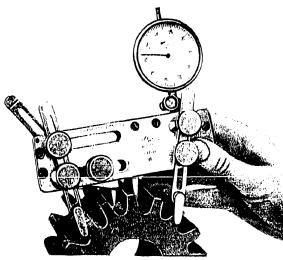
ДЛЯ УСТАНОВКИ ВЫСОТОЙ ЛИНЕЙКИ $h_{\text{выс}}$ И ТОЛЩИНЫ ЗУБА

ПО ХОРДЕ $S_{\text{выс}}$ ДЛЯ МОДУЛЕЙ 1

Число зубьев колеса	$h_{\text{выс}}$	$S_{\text{выс}}$	Число зубьев колеса	$h_{\text{выс}}$	$S_{\text{выс}}$	Число зубьев колеса	$h_{\text{выс}}$	$S_{\text{выс}}$			
0	1,022	1,5529	50	1,013	1,5705	94	1,005	1,5707	138	1,0048	1,5708
7	1,0879	1,5576	51	1,012	1,5705	95	1,005	1,5707	139	1,0044	1,5708
8	1,0789	1,5607	52	1,019	1,5705	96	1,0064	1,5707	140	1,0044	1,5708
9	1,0684	1,5628	53	1,017	1,5705	97	1,0064	1,5707	141	1,0044	1,5708
10	1,0615	1,5644	54	1,014	1,5705	98	1,0062	1,5707	142	1,0043	1,5708
11	1,0560	1,5653	55	1,012	1,5705	99	1,0062	1,5707	144	1,0043	1,5708
12	1,0513	1,5653	56	1,010	1,5705	100	1,0061	1,5707	145	1,0043	1,5708
13	1,0474	1,5670	57	1,0108	1,5705	101	1,0061	1,5707	146	1,0042	1,5708
14	1,0440	1,5675	58	1,0105	1,5705	102	1,0061	1,5707	147	1,0042	1,5708
15	1,0411	1,5679	59	1,0105	1,5705	103	1,0060	1,5707	148	1,0042	1,5708
16	1,0385	1,5692	60	1,0103	1,5705	104	1,0060	1,5707	149	1,0042	1,5708
17	1,0363	1,5698	61	1,0101	1,5705	105	1,0059	1,5707	150	1,0041	1,5708
18	1,0343	1,5688	62	1,0099	1,5705	106	1,0058	1,5707	151	1,0041	1,5708
19	1,0324	1,5689	63	1,0098	1,5705	107	1,0058	1,5707	152	1,0041	1,5708
20	1,0305	1,5692	64	1,0098	1,5705	108	1,0057	1,5707	153	1,0041	1,5708
21	1,0292	1,5693	65	1,0095	1,5705	109	1,0057	1,5708	154	1,0040	1,5708
22	1,0280	1,5695	66	1,0093	1,5705	110	1,0056	1,5708	155	1,0040	1,5708
23	1,0268	1,5695	67	1,0092	1,5705	111	1,0056	1,5708	156	1,0040	1,5708
24	1,0257	1,5697	68	1,0091	1,5705	112	1,0055	1,5708	157	1,0039	1,5708
25	1,0247	1,5698	69	1,0089	1,5705	113	1,0055	1,5708	158	1,0039	1,5708
26	1,0237	1,5699	70	1,0088	1,5705	114	1,0054	1,5708	159	1,0039	1,5708
27	1,0228	1,5699	71	1,0087	1,5705	115	1,0054	1,5708	160	1,0039	1,5708
28	1,0219	1,5700	72	1,0086	1,5705	116	1,0053	1,5708	161	1,0037	1,5708
29	1,0212	1,5700	73	1,0084	1,5705	117	1,0053	1,5708	161	1,0038	1,5708
30	1,0208	1,5701	74	1,0083	1,5705	118	1,0052	1,5708	162	1,0038	1,5708
31	1,0199	1,5701	75	1,0082	1,5705	119	1,0052	1,5708	163	1,0038	1,5708
32	1,0193	1,5702	76	1,0081	1,5705	120	1,0052	1,5708	164	1,0038	1,5708
33	1,0187	1,5702	77	1,0080	1,5705	121	1,0051	1,5708	165	1,0037	1,5708
34	1,0181	1,5702	78	1,0079	1,5705	122	1,0051	1,5708	166	1,0037	1,5708
35	1,0176	1,5703	79	1,0078	1,5705	123	1,0050	1,5708	167	1,0037	1,5708
36	1,0171	1,5703	80	1,0077	1,5705	124	1,0050	1,5708	168	1,0037	1,5708
37	1,0167	1,5703	81	1,0076	1,5705	125	1,0050	1,5708	169	1,0036	1,5708
38	1,0162	1,5704	82	1,0075	1,5705	126	1,0049	1,5708	170	1,0036	1,5708
39	1,0158	1,5704	83	1,0074	1,5705	127	1,0049	1,5708	171	1,0035	1,5708
40	1,0154	1,5704	84	1,0073	1,5705	128	1,0048	1,5708	172	1,0035	1,5708
41	1,0150	1,5704	85	1,0073	1,5705	129	1,0048	1,5708	173	1,0035	1,5708
42	1,0147	1,5704	86	1,0072	1,5705	130	1,0048	1,5708	174	1,0034	1,5708
43	1,0144	1,5705	87	1,0071	1,5705	131	1,0047	1,5708	175	1,0035	1,5708
44	1,0140	1,5705	88	1,0070	1,5705	132	1,0047	1,5708	176	1,0035	1,5708
45	1,0137	1,5705	89	1,0069	1,5705	133	1,0047	1,5708	177	1,0035	1,5708
46	1,0134	1,5705	90	1,0069	1,5705	134	1,0046	1,5708	178	1,0035	1,5708
47	1,0131	1,5705	91	1,0068	1,5705	135	1,0046	1,5708	179	1,0034	1,5708
48	1,0129	1,5705	92	1,0067	1,5705	136	1,0045	1,5708	180	1,0034	1,5708
49	1,0126	1,5705	93	1,0057	1,5705	137	1,0045	1,5708	Рейка	1,0000	1,5710

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release 2012/10/18 : CIA-RDP82-00040R000300220004-9

ШАГОМЕРЫ типа КШ ДЛЯ ПРОВЕРКИ КОЛЕБАНИЯ ОКРУЖНОГО ШАГА ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ И КОНИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

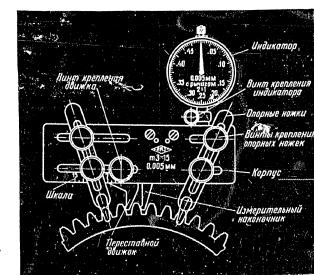


от плиты", т. е. когда проверяемое колесо и прибор укладываются на поверочную плиту. Базой измерения в этом случае служат окружность выступов зубчатого венца и рабочая плоскость плиты. Метод проверки "от плиты" еще более повышает стабильность и надежность отсчетов по сравнению с методом измерения "наплавкой".

УСТРОЙСТВО ШАГОМЕРА

В пазу корпуса шагомера закреплен первоставной двигатель со сферической измерительной поверхностью. Предварительная установка движка на проверяемый модуль производится по шкале, нанесенной на лицевой стороне корпуса.

Схема измерения "наплавкой"



Шагомеры типа КШ предназначены для проверки колебания окружного шага, т. е. разности соседних шагов и накопленной погрешности шага, определяющих кинематическую точность зубчатого колеса.

Компактная жесткая конструкция шагомера с жестким креплением опорных ножек и отсутствием шарниров в измерительном механизме, элементы которого подвешены на гибких пластинках, обеспечивают шагомеру высокую стабильность показаний и возможность контроля зубчатых колес всех классов точности, начиная с 1-го.

Кроме того, конструкция шагомера дает не только возможность измерять цилиндрические зубчатые колеса "наплавкой", т. е. когда прибор устанавливается непосредственно на измеряемое колесо с базированием по окружности выступов зубчатого венца и по одному из торцов венца, но и возможность измерения

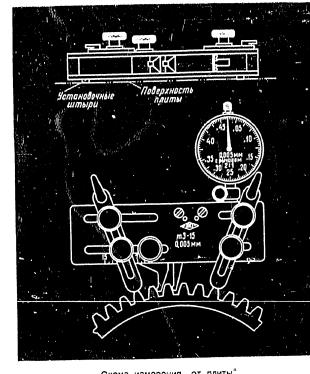


Схема измерения "от плиты"

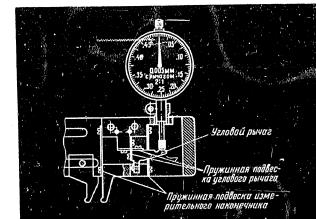
С задней стороны корпуса имеется третья опорная ножка, которая позволяет при ширине венца зубчатого колеса более 21 мм устанавливать шагомер на три опоры (при методе измерения "от плиты" задняя опорная ножка снимается с прибора).

Для установки прибора на плиту (при измерении "от плиты") на задней стороне корпуса имеются три установочных штыря.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

	КШ-15	КШ-26
Модели промышленных колес	3-15	10-26
Цена деления индикатора в м.м.	0,005	0,005
Наклонная ширине венца цилиндрических зубчатых колес в м.м.:		
при измерении "наплавкой" с приподнятым торцем упора	16	16
при измерении "наплавкой" с установленной на 3 опоры	21	21
при измерении "от плиты"	24	24
Наклонная ширине венца измеряемых конических колес в м.м.	21	21
Гарантируемая точность прибора в м.м.:		
допускаемая суммарная погрешность вместе с индикатором	±0,01	±0,015
стабильность показаний	0,003	0,005
Вес прибора с индикатором в кг	900	1200

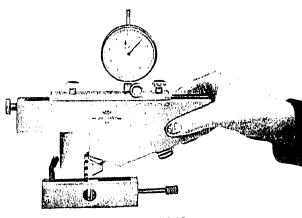
Схема механизма шагомера



Измерительный механизм шагомера состоит из подвешенного на пружинном параллелограмме измерительного наконечника, перемещения которого при измерении передаются на индикатор через подвешенный на гибких пластинах угловой рычаг. Соотношение плеч углового рычага 1:2 дает цену деления индикатора, равную 0,005 м.м.

На лицевой стороне корпуса имеются две переставные опорные ножки, имеющие с одной стороны торцевые упоры, служащие базой при измерении "наплавкой" (при методе измерения "от плиты" ножки поворачиваются на 180°). Положение опорных ножек при установке прибора на зубчатое колесо регулируется так, чтобы измерительные поверхности движка и измерительного наконечника соприкасались с одноименными профилями двух смежных зубьев приблизительно на уровне делительной окружности.

ШАГОМЕРЫ типа КС ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ОСНОВНОГО ШАГА ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС



Шагомер КС 20

Шагомеры предназначены для относительного измерения основного шага цилиндрических зубчатых колес с прямым и косым зубом.

Шагомеры изготавливаются нескольких моделей: КС-10 и КС-20 — с универсальной настройкой и КС-36 — со сменными призмами для каждого проверяемого модуля.

Большим преимуществом конструкции приборов КС-10 и КС-20 является универсальность их настройки.

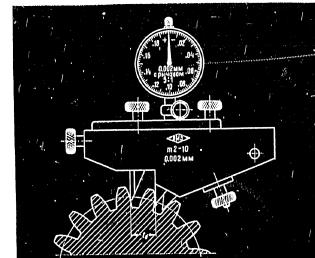
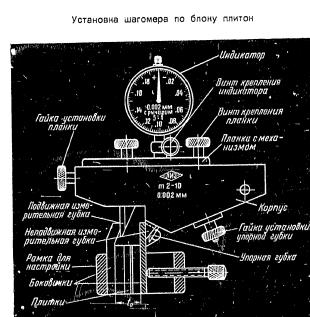
Корпус прибора КС-10 и КС-20 имеет неподвижную измерительную губку и подвижную (чувствительную) измерительную губку, прикрепленную на пружинном параллелограмме в плане механизма. Последняя вместе с губкой перемещается по установочной гайке и закрепляется винтами. Для установки шагомера по впадине измеряемого зуба (в соответствии с модулем) служит упорная губка, устанавливаемая в необходимое положение с помощью специальной гайки.

Цена деления индикатора определяется соотношением плеч рычагов в рычажной передаче от подвижной губки к индикатору, которое для прибора КС-10 равно 1:5 и для прибора КС-20 — 1:2.

Прибор имеет универсальную настройку на необходимый размер с помощью специальной рамки (струбины) и соответствующего блока плоскопараллельных концевых мер длины. Рамка имеет два специальных болта, между которыми закладывается блок плитон, между которыми закладывается блок плитон, занимаемых винтом.

Процесс измерения прибором сводится к определению отклонений индикатора при поверке зубчатого колеса от名义ального установленного размера.

Приборы КС-36 имеют сменные призмы для каждого измеряемого модуля, размеры которых указываются при заказе. Соотношение плеч в рычажной передаче 1:2 определяет соответственно цену деления индикатора 0,006 мм.



Измерение основного шага зубчатого колеса

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

	КС-10	КС-20	КС-36
Модули пропрерываемых колес	2—10	8—20	18—36
Передаточное отношение от подвижной губки к индикатору	1:5	1:2	1:2
Цена деления индикатора в мм	0,002	0,005	0,005
Гарантируемая точность измерений в мм			
допустимая суммарная погрешность (прибора вместе с индикатором) на участке измерения	0,1 мм	0,005	0,007
погрешность измерения	0,002	0,005	0,005

ТАБЛИЦА ОСНОВНЫХ ШАГОВ ПРИ УГЛЕ ЗАЩЕПЛЕНИЯ 20°

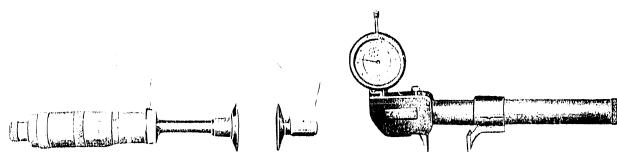
Модуль	Основной шаг	Модуль	Основной шаг	Модуль	Основной шаг
2	5,904	5,5	19,189	16	47,234
2,25	6,642	7	20,605	18	53,138
2,5	7,380	8	23,617	20	59,043
3	8,856	9	26,569	22	64,947
3,5	10,332	10	29,521	26	76,755
4	11,809	11	32,473	28	82,660
4,5	13,285	12	35,426	30	88,564
5	14,761	13	38,378	33	97,420
5,5	16,237	14	41,330	36	106,277
6	17,713	15	44,282		



Шагомер КС 36

При настройке шагомеров на требуемый основной шаг блок плитон подбирается соответственно величине основного шага, указанного либо в специальных таблицах, занесенных в фурнитуру шагомера, либо нанесенного на самом корпусе шагомера.

ПРИБОРЫ типов МЗК и КН для контроля цилиндрических зубчатых колес по общей нормали



Контроль зубчатых колес по общей нормали может ставить перед собой следующие основные две цели:

1. Измерение длины общей нормали, характеризующей толщину зубьев колеса.

2. Определение нолебаний длины общей нормали, характеризующих точность взаимного расположения зубьев колеса.

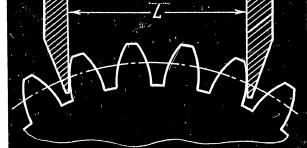
В первом случае измеряется отклонение фактической длины общей нормали от номинальной расчетной.

Во втором случае сопоставляются между собой показания прибора, нападающего на различные участки (при одном и том же числе зубьев) зубчатого венца контролируемого колеса.

Приборы для контроля зубчатых колес по общей нормали обладают двумя «разрывчайно» ванными дополнительными особенностями:

1. Измерение общей нормали не требует базы измерения.

Схема измерения



2. При определении нолебаний длины общей нормали приборы для этой цели являются наземнимым инструментом, при помощи которого с наибольшей простотой осуществляется цеховой параметрический (через нарезанный зубчатый колесо) контроль зуборезных станков на кинематическую точность.

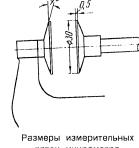
При этом необходимо подчеркнуть, что нолебание длины общей нормали цилиндрических зубчатых колес, нарезанных торцовой фрезой, требует и дополнит (Число зубьев последнего деления должно сократиться в целое число раз в числе зубьев нарезанного колеса), обусловливается скосом и конусообразностью точностью кинематических цепей зуборезного станка, т. е. при этом полностью исключается влияние биений изготовки нарезанного колеса и долбяка.

При измерении общей нормали приборы нападаются своими измерительными плоскостями на боковые поверхности двух крайних зубьев из числа захватываемых в раствор.

Число зубьев, захватываемых в раствор, а также номинальные значения длины общей нормали приводятся ниже в таблицах.

Изготавливаются два типа приборов для контроля длины общей нормали — микрометрические и индикаторные.

Микрометры дают непосредственное абсолютное значение длины общей нормали. При измерении длины общей



нормали индикаторной сноубой последняя настраивается на ее номинальную длину по плоско-параллельным нониусным меркам длины (плиткам).

При определении нолебаний длины общей нормали настройка сноубы по концевым меркам не производится, а сноуба устанавливается непосредственно по зубчатому колесу на боковые грани соответствующих зубьев.

Индикаторная сноуба состоит из измерительной головки с индикатором и пустотелой трубы, по которой перемещается разрезная втулка с неподвижной измерительной губкой.

Чувствительный измерительный губка подвешена на пружинном параллелограмме, что обеспечивает ей поступательное перемещение в направлении, перпендикулярном к ее измерительной поверхности.

Для арретирования чувствительной измерительной губки служит специальная кнопка.

Поступательные перемещения чувствительной губки передаются индикатору через уличный рычаг с отношением плеч 1:2. При таком соотношении плеч цена деления индикатора равняется 5 .мм.

Разрезная втулка выполнена таким образом, что в свободном состоянии она самозарывается в трубе. Перемещение втулки с трубой возможно только с помощью ключа-пробки, который своим выступом входит в овальное гнездо разрезной втулки и при побороте разрезает втулку в этом положении и производится ее перемещение.

При отсутствии надобности ключа последний вставляется своей пружинной частью

в отверстие трубы с ее открытого конца и в этом случае является как бы пробкой.

Приведенные ниже таблицы расстояний длины нормали относятся к модулю 1. Для любого другого модуля длины общей нормали определяется путем умножения табличной величины на соответствующий модуль.

Для измерения зубчатых колес с кориогриванным профилем следует учитывать величину сдвига исходной рейки, вызванного его изменениями длины общей нормали. В этом случае длина нормали подсчитывается по формуле:

$$L = M \cdot (l_1 + M l_2)$$

где: M — модуль зубчатого колеса;

l_1 — табличная величина нормали;

l_2 — величина сдвига исходной рейки, выраженная в долях модуля;

l_2 — коэффициент, равный 0.684 для колес с углом зацепления 20° и 0.5176 — для колес с углом зацепления 15° .

Если при измерении обрабатываемого зубчатого колеса установлено, что длина общей нормали не достигла своего номинального значения, то суппорт станины надо подать на величину:

$$B = (l_{\text{измер}} - l_{\text{номинал}}) \cdot K_1$$

где $K_1 = 1.932$ для $\alpha = 15^\circ$ и 1.462 для $\alpha = 20^\circ$.

Выбор типа микрометра производится по справочной таблице расчетной длины общей нормали. Комплект из четырех микрометров может обеспечить проверку колес диаметром до 300 .мм с модулем от 1 и выше.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ МИКРОМЕТРОВ

МЗК 25 МЗК 50 МЭК 75 МЭК-100

Пределы измерения в .мм 0—25 25—50 50—75 75—100

Цена деления в .мм 0.01

Модуль от 1 и выше

Гарантируемая точность измерения

Приборы допускаются измерять нормальную длину $\pm 0.008 \pm 0.008 \pm 0.008 \pm 0.008$

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ИНДИКАТОРНЫХ СНОУБОВ

ИИ-150 ИИ-300

Пределы измерения в .мм 0—150 0—300

Цена деления индикатора в .мм 0.005 0.005

Параметры измеряемых колес:

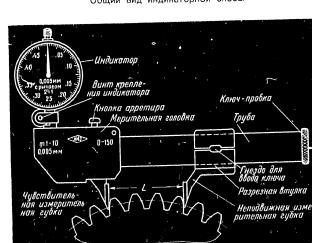
наибольший диаметр в .мм 1—20

Гарантируемая точность прибора (допуск измерения нормальности) вместе с индикатором

для приборов 1-го класса 0.010 0.013

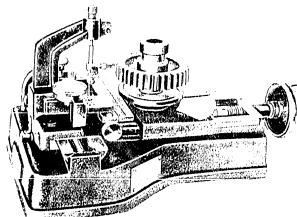
для приборов 2-го класса 0.015 0.016

варiations показаний 0.003 0.005



ДЛИНА ОБЩЕЙ НОРМАЛИ ПРИ $\alpha = 20^\circ$ И МОДУЛЕ 1									
Число зубьев	Длина общая	Число ходов	Число зубьев	Длина общая	Число ходов	Число зубьев	Длина общая	Число ходов	Число зубьев
9	4,5542	40	13,8448	71	23,1354	8	12	4,6231	42
10	4,5883	41	13,8586	72	23,1494		13	4,6280	43
11	4,5923	42	13,8728	73	25,1155	5	14	4,6350	44
12	4,5963	43	13,8868	74	26,1295		15	4,6409	45
13	4,6103	44	13,9008	75	26,1435		16	4,6465	46
14	4,6243	45	13,9148	76	26,1575		17	4,6528	47
15	4,6393	48	16,8810	77	26,1715	9	18	4,6587	48
16	4,6523	47	16,8950	78	28,1855		19	4,6647	49
17	4,6663	48	16,9090	79	26,1995		20	4,6706	50
18	4,6803	49	16,9230	80	26,2135	6	21	4,6766	51
19	7,6464	50	16,9370	81	26,2275		22	4,6825	52
20	7,6604	51	16,9510	82	29,1937		23	4,6884	53
21	7,6744	52	16,9650	83	29,2077		24	4,6944	54
22	7,6984	53	16,9790	84	29,2217		25	7,7349	55
23	7,7025	54	16,9930	85	29,2357		26	7,7408	56
24	7,7165	55	16,9951	86	29,2497	10	27	7,7467	57
25	7,7305	56	16,9732	87	29,2637		28	7,7527	58
26	7,7445	57	16,9872	88	29,2777		29	7,7585	59
27	7,7585	58	20,0012	89	29,2917		30	7,7646	60
28	10,7246	59	20,0192	70	29,3057		31	7,7705	61
29	10,7386	60	20,0252	91	32,2719		32	7,7764	62
30	10,7526	61	20,0492	92	32,2859		33	7,7824	63
31	10,7666	62	20,0572	93	32,2999		34	7,7883	64
32	10,7806	63	20,0712	94	32,3139		35	7,7943	65
33	10,7946	64	23,0373	95	32,3279	11	36	7,8002	66
34	10,8086	65	23,0513	96	32,3419		37	10,8407	67
35	10,8226	66	23,0653	97	32,3559		38	10,8486	68
36	10,8367	67	23,0793	98	32,3699		39	10,8526	69
37	13,8028	68	23,0933	99	32,3839		40	10,8585	70
38	13,8168	69	23,1074	100	35,3500	12	41	10,8645	71
39	13,8308	70	23,1214						

**ПРИБОР
ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЭВОЛЬВЕНТНОГО ПРОФИЛЯ
ЗУБА ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС
(ЭВОЛЬВЕНТОМЕР ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ДИСКОВЫЙ)**



По поперечным направляющим при помощи винта *II* и маховицка *IV* перемещается по поперечной нарезке *I*, на которой расположены линейка *III* и индикаторная система.

Линейка *III*, помимо своего основного движения вместе с поперечной нарезкой *I* насажена на диску натяжения, монет танке немого перемещаться независимо от нарезки при помощи винта с гайкой *V*.

Индикаторная система состоит из:

- а) рычагов *VI* и *VII*, вращающихся на оси *IX* с обратными центрами, поддерживаемой пронгой *XII*;

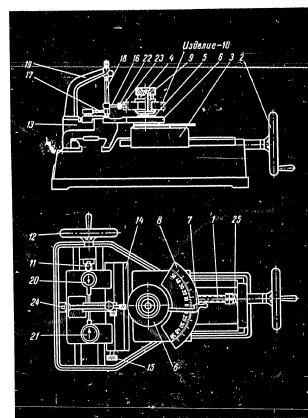
- б) индикаторов *VI* и *VII* с ценой деления 0,002 *мм*.

Прибор предназначен для проверки эвольвентных профилей зубчатых колес 1-го класса точности; возможна проверка и других зубчатых изделий дискового типа, имеющих посадочное отверстие. Индикатор с ценой деления 0,01 *мм* прибор может быть использован для измерения зубчатых колес 2-го класса точности.

Конструктивная простота эвольвентомеров с индивидуальными основными дисками позволяет проверять на них зубчатые колеса с необходимой высокой точностью при условии применения для каждого проверяемого колеса соответствующего основного диска. Диаметр этого диска должен быть равен диаметру основной окружности проверяемого зубчатого колеса.

Основанием прибора служит Т-образная станина, имеющая две пары направляющих — продольные и поперечные.

По продольным направляющим при помощи винта *I* и маховицка *III* передвигается продольная нарезка *I*, несущая на себе оправку *IV*, ограничивающуюся конусом Морзе № 2. На оправке закрепляется гайкой *II* диск натяжения *V*, стрелка *VI* для отсчетов углов развернутости по шкале *X* и при помощи промежуточной втулки *VI* — проверяемое зубчатое колесо *XI*. Для уменьшения трения оправка вращается в шариковом подшипнике.



Рычаг *H* может перемещаться вдоль оси и устанавливается по высоте в зависимости от расположения проверяемого профиля. В рычаге *H* гайкой *U* закреплен наконечник *V*, представляющий собой тело вращения, заостренный конец которого должен быть расположен в одной плоскости с рабочей поверхностью линейки *J*.

Поперечная наработка несет стрелку *Y*, спущенную для ориентировочной установки индикаторной системы в среднее положение относительно продольных направляющих и оправки изделия.

СПОСОБ ПРОВЕРКИ

На общей оси с измеряемым зубчатым изделием неподвижно насаживается диск *A*. Диаметр диска равен диаметру основной окружности, от которой воспроизведена измеряемая звольвент. Диск *A*принимается за линейку *r*, которая при помощи поперечных

относительное значение без скольжения линейки по диску (или, что одинаково, диска по линейке) физически воспроизводит математическую схему образования звольвента — значение без скольжения образующей прямой по основной окружности.

Точкой прямой линии, вычеркивающей при качении последней звольвенту, является расположенная точно на уровне линейки острая наконечника *K* индикаторной системы, которая соединена неподвижно с линейкой и перемещается вместе с ней. Наконечник *K* насаживается проверяемого профиля и может совершать колебания вокруг оси только в пределах показания индикатора.

Если базовый профиль зуба соответствует теоретической звольвенте, стрелка индикатора стоит неподвижно. В противном случае стрелка показывает отклонение, являющееся отклонением профиля зуба от теоретической звольвенты.

РАБОТА НА ПРИБОРЕ

При наладке прибора на проверку изделия продольная наработка отделяется от линейки вращением маховика *2* (см. стр. 15), а поперечная — ставится в среднее положение по стрелке *Y*. Затем на оправку *J* устанавливается диск катания соответствующего размера, который закрепляется гайкой *L*.

Далее проверяемое изделие зондируется при помощи гаек и простановочных колец на промежуточной втулке *9*, наружный диаметр которой соответствует диаметру посадочного отверстия изделия, и насаживается коническим отверстием втулки на оправку.

После установки изделия и диска продольная наработка поддвигается к линейке *J*, причем вращение маховика *2* продолжается до тех пор, пока пружина *27* не окажется в полностью снятом положении.

Когда диск катания принят к линейке, вращением винта *15* продвигают линейку в чистую сторону настолько, чтобы наконечник пришел в соприкосновение с проверяемым профилем изделия *I*, кроме того, получился бы натяг стрелки индикатора на один оборот.

НАКОНЧНИК ВЫБИРАЮТ ПО ТАБЛИЦЕ:

№ наконечника	1	2
Модуль проверяемого изделия	1,0—3,5	3,0—10,0

Особое значение следует придавать установке наконечника прибора, так как от этого зависит точность производимых измерений.

Возможны три положения наконечника относительно уровня линейки (образующей прямой звольвента):

1) Положение 1-е — правильное, наконечник находится на уровне линейки.

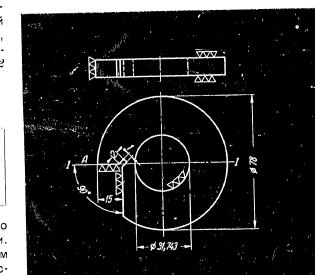
2) Положение 2-е — неправильное, наконечник находится внутри окружности диска катания на расстоянии $r_{\text{н}} - r$ от его оси (внутреннее положение).

3) Положение 3-е — также неправильное, наконечник находится вне окружности диска на расстоянии $r_{\text{н}} + r$ от его оси (внешнее положение).

Необходимо учитывать, что нахождение наконечника не на уровне линейки приводит к изменению показаний прибора.

Проверка правильности установки наконечника на уровне линейки производится просто. Широкая ленальная линейка прикладывается к рабочей поверхности линейки прибора. При этом торцевая плоскость наконечника должна находиться в плоскости ленальной линейки.

Шаблон для установки рабочей кромки наконечника



направляющих может перемещаться в направлении стрелки насательно к наружному диаметру диска, в тем самым — насательно и основной окружности измеряемого изделия. Поскольку диск плотно принят к линейке, то насательное движение последней заставляет диск вместе с изделием вращаться вокруг своей оси.

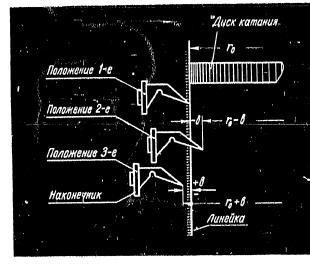
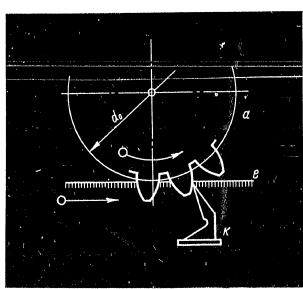


Схема различных положений наконечника

Далее, узелатель угла развернутости — стрелка *i* — ставится на нуль шкалы *N*, и вращением маховика *12* поперечные салазки проходят до тех пор, пока изделие не повернется на полный угол развернутости проверяемого профиля, т. е. пока наконечник не дойдет до вершины зуба.

Отклонение стрелки индикатора от ее первоначального положения показает отклонение формы проверяемого профиля от теоретической звольвенты.

При проверке второй стороны профиля зуб линейке передвигают винтом *17* в обратную сторону, переставляют наконечник рабочей стороной в сторону проверяемого изделия, дают натяг стрелке второго индикатора и проходят поперечную наработку маховиком *12* тангене в обратную сторону.

ПРИ НЕВОЗМОЖНОСТИ ПРОХОДЯЩИХ ЗАПИСЬ ОТКЛОНЕНИЙ ПРОФИЛЯ ПО СЛЕДУЮЩЕЙ ФОРМЕ:

Угол развернутости γ в градусах	Отклонение индикатора в μM
γ_1	u_1
γ_2	u_2
γ_3	u_3

Здесь углы развернутости отчитываются по шкале *N* через любые заданные промежутки. Имея такую запись, можно определить путем расчета, на каком месте по высоте зуба расположено то или иное отклонение профиля.

Если принять, что величина погрешности прибора вдвое меньше неточности установки наконечника не должна быть более 0,001 мм, то, как показывает математический анализ, наконечник должен устанавливаться относительно линейки с точностью от + 0,03 мм (внешнее положение) до - 0,05 мм (внутреннее положение).

Отсюда следует, что при работе на приборе более опасным является случай внешнего положения наконечника.

Для установки рабочей кромки наконечника по линии центров применяется специальный срезанный шаблон, который устанавливается перед диском натяжки, для чего подвижно на ось диска натяжки, для чего стрелка 7 крепится струбциной со сквозной L.

Рабочая кромка наконечника устанавливается на грань шаблона. Маховиком 2 шаблон совместно с наружной перемещается в продольном направлении, при этом индикатор не должен показывать отклонений.

Форма и качество рабочей кромки наконечника должны периодически проверяться на микроскопе.

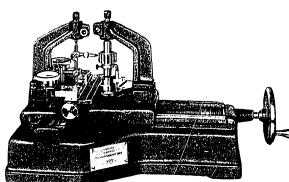
ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Диаметр пропиленового изделия в .мм:	
минимальный	240
максимальный	60
Максимальный угол разворота наконечника в .мм:	60
Параллельность наработки и .мм:	
поперечной	150
продольной	100
Максимальный угол разворота и градусах	150
Соотношение плеч рычагов	1:1
Дополнительное суммарное измерение прибора в .мм	+ 0,003
Габаритные размеры в .мм	505 × 425 × 340
Вес в кг	60

КОМПЛЕКТАЦИЯ ПРИБОРА

Прибор поставляется со следующими принадлежностями:
 1) индикаторы часового типа с ценой деления 0,002 .мм (2 шт.); 2) диск обкаточный № 93,069 .мм; 3) путник для диска обкатки; 4) шаблон дисковый для способной установки наконечника; 5) наконечники смонтируемые (2 шт.).

ПРИБОР ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЭВОЛЬВЕНТНОГО ПРОФИЛЯ ЗУБЬЕВ МЕЛКОМОДУЛЬНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС (ЭВОЛЬВЕНТОМЕР ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ДИСКОВЫЙ)



Прибор предназначен для проверки эвольвентных профилей зубьев вальновых и насадочных мелкомодульных цилиндрических зубчатых колес 1-го класса точности; могут быть проверены зубчатые колеса с диаметром окружностей выступов от 60 до 110 .мм, шириной обода до 60 .мм, модулем от 0,3 .мм до 3,6 .мм.

Прибор дает также возможность контроля зуба цилиндрических зубчатых колес диаметром от 40 до 60 .мм. В этом случае необходимо для компенсации величины проскальзывания изогнуться диски натяжения уменьшенного диаметра.

Прибор дает возможность проверять цилиндрические зубчатые колеса как прямозубые, так и носозубые.

Прибор является модификацией прибора для проверки профиля зуба цилиндрических зубчатых колес.

По продольным направляющим Т-образной станины при помощи винта 1 и маховика 2 передвигается продольная наружная наружная на себе оправа изделия и оправа диска

натяжения 4 укреплен на оправе гайкой 5. На оправе же укреплена стрелка 7 для отсчета угла развернутости по шкале X.

Проверяемое изделие 6 крепится в центрах, один из которых поддерживается стойкой IX.

Поперечная наружная 12 перемещается по поперечным направляющим при помощи винта 10 и маховика 11. На поперечной каретке расположена линейка 13 и индикаторная система.

Помимо своего основного движения, вместе с поперечной наружной насательно к диску натяжения изделие может иметь небольшое перемещение, независимое от наружки, при помощи винта с головкой IV.

Рычаги 15 и 16, вращающиеся на оси 17 с обратными центрами, поддерживаемыми стойкой IX, а также индикаторы 19 и 20 составляют индикаторную систему.

Рычаг 16 перемещается вдоль оси вращения и устанавливается на высоте в зависимости от расположения проверяемого зубчатого колеса.

На рычаге закреплен наконечник 21. Острый наконечник располагается в одной плоскости с рабочей поверхностью линейки 13.

Направляющие наружки имеют клипсы, которые путем поднимания и направляющим станины служат для уничтожения возможного поперечного люфта в направляющих.

Стрелка 22, смонтированная на поперечной наружке, служит для ориентировочной установки индикаторной системы в среднее положение относительно оправы изделия и продольных направляющих.

Для сообщения вращательного движения изделию оправа изделия и оправа диска обмотки соединены хомутиком 23.

Измерение на данном приборе производится аналогично прибору для проверки профиля зуба цилиндрических зубчатых колес. Основные положения наладки прибора и приемов контроля такие совпадают.

ВЫБОР НАКОНЕЧНИКА ПРОИЗВОДЯТ ПО ТАБЛИЦЕ:

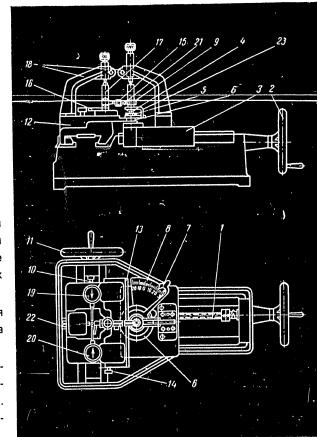
№ наконечника	1	2
Модуль пропиленного изделия	0,3—1,5	1,0—3,5

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Диаметр пропиленных зубчатых колес в .мм:	60—110
Минимальная ширина зубчатого колеса в .мм:	60
Перемещение наработки в .мм:	
поперечной	150
продольной	100
Максимальный угол разворота в градусах	120
Соотношение плеч рычагов	1:1
Габаритные размеры в .мм	505 × 425 × 940
Вес прибора в кг	65

КОМПЛЕКТАЦИЯ ПРИБОРА

Прибор поставляется со следующими принадлежностями:
 1) индикаторы часового типа с ценой деления 0,002 .мм (2 шт.);
 2) комплект сменных измерительных наконечников (2 шт.).



УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЭВОЛЬВЕНТОМЕР

В целях создания наиболее благоприятных условий для контроля зубчатых колес при мелкосерийном или индивидуальном их производстве с большим диапазоном модулей изготавливается универсальный эвольвентомер оригинальной конструкции, не требующий смены дисков и позволяющий с необходимой точностью производить проверку зубчатых колес. Этот прибор может быть также успешно использован в измерительных лабораториях.

Прибор предназначен для проверки профиля зубьев эвольвентных зубчатых колес с модулем от 1 до 10 с максимальным диаметром начальной окружности до 300 ...м.

Прибор состоит из следующих узлов: станины, измерительной нарезки, кронштейна, суппорта, двух шпинделей (рабочего и вспомогательного), нарезки, вала червячного, вала с лимбом и принадлежностей.

Отлитая из чугуна станина прибора несет на верхней шарнирной поверхности кронштейн и измерительную нарезку.

Кронштейн имеет пиноль с вращающимся центром, служащим для установки оправки с зубьями колесом. Пиноль может перемещаться в вертикальном направлении посредством зубчатой рейки и рычага с грузом.

Измерительная нарезка, смонтированная на станине, является основным узлом прибора. Она несет на себе оправку, которой может перемещаться деревянка с измерительным наконечником. На этой же оправке закреплена винта, действующие на стержень индикатора. На измерительной нарезке установлен ползун с роликом, посредством которого она получает движение от вспомогательного шпинделя. Ползун нарезки имеет палец с роликом, служащим для установки измерительного щупа по оси проверяемого колеса. Нарезка посредством груза перемещается по направляющим, установленным на корпусе суппорта.

Суппорт перемещается по плоскости станины с помощью зубчатой рейки и шестерни.

Внутри станины смонтированы остальные узлы прибора, из которых рабочий шпиндель представляет собой полый вал, вращающийся на конических подшипниках скольжения. Внутри шпинделя вставлен стакан с нестремным центром. Стакан по мере надобности может выдвигаться на 150 ...м.

Рабочий шпиндель несет на себе червячный сектор, зацепляющийся с червиком. Сектор отходит заодно с эвольвентным кулаком. Рабочий шпиндель вращается от червячного вала. Нижним торцем шпиндель опирается на подпятник. Плавное вращение рабочего шпинделя осуществляется регулировкой его в осевом направлении с помощью гайки.

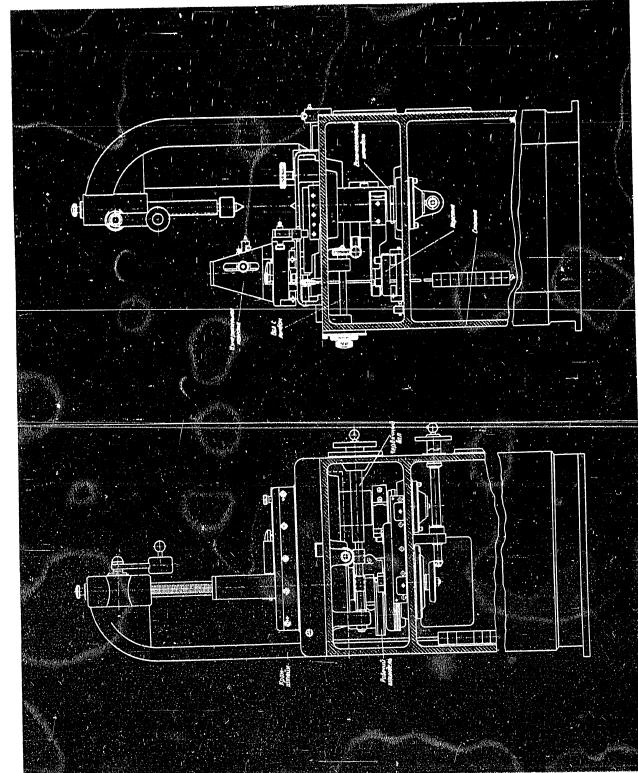
Кроме рабочего шпинделя, в корпусе прибора смонтирован тангенциальный вспомогательный шпиндель, назначение которого — передавать движение измерительной нарезке от эвольвентного кулака. Один конец вспомогательного шпинделя выполнен на конус, а другой — имеет шлицеподобную шейку, на которую запрессовывается верхний конус. Нижним концом шпиндель опирается на три шарика, заключенных в сепараторе. Плавное вращение вспомогательного шпинделя осуществляется регулировкой с помощью винта. Верхний конец шпинделя имеет выступ, на котороморе опирется поводковая линейка, осуществляющая передачу движения на измерительную нарезку. Другая подобная линейка укреплена в средней части шпинделя и получает движение от ролика нижней нарезки.

Нижняя нарезка служит для передачи вращения от рабочего шпинделя вспомогательному шпинделю. Нарезка перемещается на шариках по призматическим направляющим. На нарезке установлен упор, находящийся в контакте с эвольвентным кулаком. Вследствие вращения кулака нарезка перемещается прямолинейно. Это перемещение должно быть параллельно линии центров шпинделей. Для этой цели нарезка снабжена двумя коподами с регулировочными винтами.

Кроме того, на нарезке установлен ролик, находящийся в контакте с линейкой вспомогательного шпинделя. Для правильной установки прибора на нуль нарезка снабжена упором, подпираемым эксцентриком.

В корпусе станины смонтированы танки для вала, из которых червячный вал служит для передачи вращения рабочему шпинделю и валу с отчетным лимбом.

Вал с лимбом служит для отсчета угла поворота проверяемого колеса.



СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ

Проверяемое зубчатое колесо с оправкой помещается на центр рабочего шпинделя и на вращающийся центр линоли кронштейна.

На оси проверяемого зубчатого колеса находится эвольвентный нутан, который при вращении проверяемого зубчатого колеса дает перемещение измерительной нарезки по настальной и основной окружности проверяемого колеса.

Эта передача осуществляется с помощью нутана и вспомогательного шпинделя.

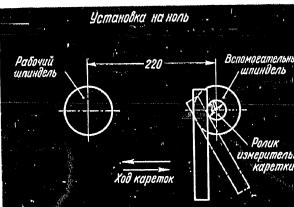
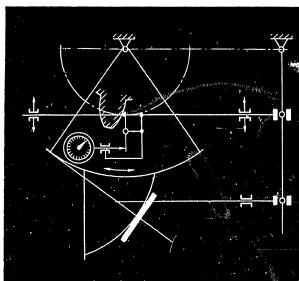
Нарезка сопрягается носком упором с эвольвентным нутаном, перемещается прямолинейно по настальной и основной окружности нутана, посредством ролика приводится во вращение вспомогательный шпиндель.

На другом конце вспомогательного шпинделя имеется другая линейка, которая при своем повороте со шпинделем перемещает измерительную нарезку.

Измерительная нарезка помещена на направляющих суппорта. Для установки измерительной нарезки на радиус основной окружности необходимо ролик измерительной нарезки установить на расстоянии от оси проверяемого колеса, равном радиусу его основной окружности. Для этого слушит блок плиток, который устанавливается между суппортом и индикатором на станине.

Для отладки прибора особое значение имеют следующие проверки:

Схема механизма эвольвентометра



а) Контроль нулевой установки

Поворотом рукоятки суппорта передвигается до соприкосновения с упором на станине. Крышка на суппорте снимается и устанавливается стойка со стержнем, упирающимся в измерительный щуп. Затем стержень надвигается на измерительный щуп до тех пор, пока индикатор измерительной нарезки не даст полного оборота и стрелка его не установится на нуль-штрих.

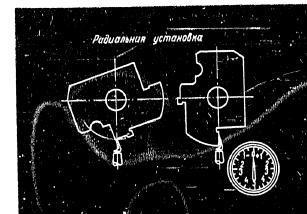
При вращении маховика с диском вспомогательный шпиндель начинает вращаться, а линейка, закрепленная на шпинделе, начинает обматываться вокруг ролика измерительной нарезки, находящейся в центре шпинделя. Если стрелка индикатора покажет при этом отклонение более чем на 0,002 мм, упор необходимо отрегулировать так, чтобы центр ролика совпадал с центром шпинделя.

б) Контроль радиальной установки

Этот контроль необходим для того, чтобы определить, установлен ли измерительный щуп в радиальном направлении.

Предварительно набирают блок плитон на 64 мм и устанавливают суппорт по этому блоку. Затем измерительный щуп нужно опирать на площадку шаблона (левый чертеж).

Далее необходимо шаблон, установленный на оправке в центре прибора, повернуть радиальной плоскостью по измерительный щуп так, чтобы стрелка индикатора повернулась на один оборот и установилась на нуль (правый чертеж). Затем, вращая рукоятку с червяком, необходимо отвести верхнюю линейку в крайнее левое положение, а позицион



в) Контроль установки по радиусу

с роликом измерительной нарезки — в крайнее правое положение. Положив левую руку на упорный палец, необходимо медленно передвигать измерительную нарезку до контакта с упорным роликом, имеющим эксцентрическую форму.

Затем измерительный щуп в один оборот, и проверяется радиальная позиция по другой стороне.

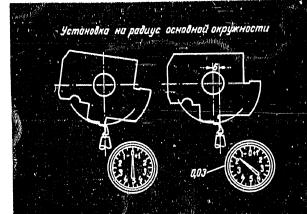
В обоих случаях отклонение от установки не должно превышать 0,002 мм в сторону «плюс» или «минус».

Если в одном случае показания плюсовые, а в другом — минусовые, то необходимо отрегулировать эксцентриковый упор.

г) Контроль установки по радиусу основной окружности

Цель этого контроля — определить положение измерительного щупа относительно оси рабочего шпинделя при определенном радиусе основной окружности. Иначе говоря, проверить, не вышел ли щуп слишком далеко из деревни или не задвинут ли слишком глубоко.

Для этой цели рукоятка с диском вращается до конца своего хода. Затем для выбора люфта ей дается один оборот обратного хода. Ползун на измерительной нарезке остановляется, упорный палец выдвигается, а нарезка отводится до упора. Затем ролик подзума приводят в соприкосновение с линейкой



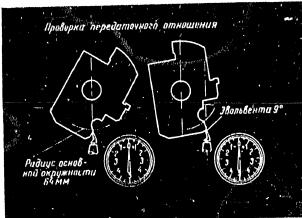
д) Контроль передаточного отношения

Эту проверку производят после всех предыдущих. Для обеспечения правильности передаточного отношения необходимо, чтобы ось ролика находилась на делительной окружности радиуса эвольвентного нутана, в противном случае пропорциональность передачи нарушится.

Для проверки шаблон устанавливают в центрах, щуп подводится под эвольвенту, и индикатору дается натяг в один оборот.

После этого начинают обратную измерительную щупа по эвольвентному участку шаблона 9°.

В случае отклонения индикатора более чем на 0,002 мм необходимо произвести переустановку упора.



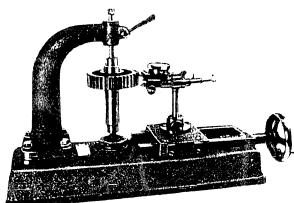
ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Модель проверяемого колеса:	
наибольший диаметр индикаторного колеса в д.м.м.	10
наибольшая длина измерения в д.м.м.	1
наибольшая ширина зубчатого венца проверяемого колеса в д.м.м.	300
наибольшая ширина измерительного конуса в д.м.м.	350
наибольшая вертикальная перемещение измерительного центра в д.м.м.	85
重心 положение:	
отсчетного лимба в градусах.	1
индикатора в д.м.м.	0,002
Габаритные размеры в д.м.м.	700 × 710 × 1600
Вес в кг.	1000

Комплектация прибора

Прибор поставляется со следующими принадлежностями:
1) шаблон для установки прибора; 2) оправка; 3) гайка;
4) индикатор часового типа.

ПРИБОР ДЛЯ КОНТРОЛЯ РАДИАЛЬНОГО БИЕНИЯ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС



Прибор предназначен для контроля радиального биения зубчатого венца цилиндрических насадных и валовых и конических насадных колес. На приборе контроль осуществляется быстро и с надлежащей точностью. Особенно целесообразно применение прибора в условиях серийного и массового производства зубчатых колес, так как время, затрачиваемое

на настройку прибора, опускается повышением производительности труда при контроле, а также точностью и стабильностью промеров.

Прибор состоит из станины 1, на которой закреплен кронштейн 2, несущий верхний центр 3.

Нижний центр 4 помещен в сменной втулке 5, устанавливаемой в станине. Для измерения конических колес сменная втулка 5 удаляется, и вместо нее вставляется оправка для крепления конических колес.

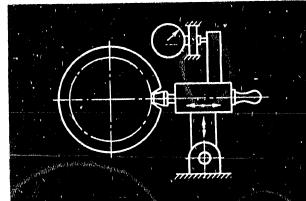
По направляющим станины при помощи маховика 6 перемещается каретка 7, несущая на себе измерительный узел. Последний имеет вертикальное перемещение для установки на высоту проверяемого колеса.

Измерительный узел состоит из направляющей гильзы, на которой помещается хомутик для крепления индикатора. В направляющей гильзе перемещается измерительный шток 8, на переднем конце которого в цанговом патроне крепятся измерительные наконечники.

С помощью прибора можно контролировать радиальное биение зубчатого венца колес с точностью до 0,01 д.м., что является вполне достаточным и гарантирующим хорошую работу колес, так как основные нормы на допуск радиального биения зубчатого венца, в зависимости от класса точности проверяемых цилиндрических зубчатых колес, принимаются по таблице.

РАДИАЛЬНОЕ БИЕНИЕ ЗУБЧАТОГО ВЕНЦА В д.м.

диаметр колеса в д.м.м.	Класс точности			
	1	2	3	4
от 40 до 100	25	45	80	140
от 100 до 200	30	50	90	150
от 200 до 400	35	50	100	180



СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ

Биение зубчатого венца определяется измерением радиального положения измерительного конусчика, вводимого во владины зубьев, относительно оси зубчатого колеса.

Разность показаний индикатора при различных угловых положениях проверяемого колеса принимается за величину биения.

Для конических колес измерение биения начально-производственного конуса производится в плоскости, перпендикулярной и образующей делительного конуса.

Измерительный конусчик имеет форму усеченного конуса с углом при вершине, равным удвоенному углу зацепления измеряемого зубчатого колеса.

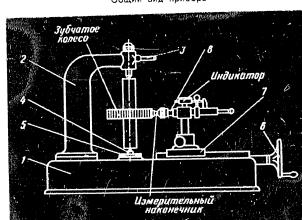


Установка измерительного конусчика

Формы измерительных конусчиков

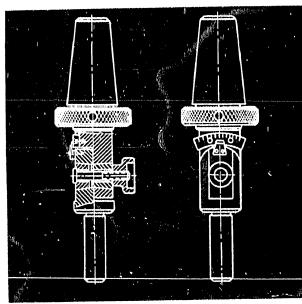
диаметр колеса в д.м.м.	Класс точности			
	2	3	4	
от 40 до 100	50	100	300	
от 100 до 200	60	120	420	
от 200 до 400	90	150	500	

Общий вид прибора



Выбор наконечника, в зависимости от модели проверяемого колеса, производится по следующей таблице:

№ наконечника	1	2	3	4
Модуль	1—15	17,5—3	32,5—6	62,5—10



Для закрепления прибора на проверке конических зубчатых колес к прибору по требованию заказчика прилагается специальная шарнирная опора.

ПРИБОР ДЛЯ КОНТРОЛЯ РАДИАЛЬНОГО БИЕНИЯ ПРОФИЛЯ ЗУБЬЕВ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС*

Наивысший прибор для измерения радиального биения профиля крупногабаритных цилиндрических зубчатых колес состоит из измерительной головки, двух опор, центрирующей головки и хомута, смонтированных на трубе, по которой они могут перемещаться и фиксироваться в необходимом положении. Для обеспечения правильности установки всех частей прибора в одной вертикальной плоскости друг относительно друга на всей длине трубы имеется риска, с которой при установке должны совпадать риски, имеющиеся на наядном узле.

* Прибор изготавливается по отдельным заказам.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ	
Диаметры зубчатых колес, измеряемых на приборе, в м.м.:	
цилиндрических	40-240
конических	40-240
Модули зубчатых колес, измеряемых на приборе	1-10
Длина валиков зубчатых колес, измеряемых на приборе, в м.м.	100-180
Расстояние между центрами прибора и Л.М.	
наибольшее	180
наименьшее	100
Расстояние между измерительными наночинками и линией центров в м.м.	
наибольшее	175
наименьшее	20
Цена деления индикатора в м.м.	0.01
Габаритные размеры в м.м.	770 × 420 × 200
Вес в кг	54

Прибор поставляется со следующими принадлежностями:
1) комплект измерительных наночинок (4 шт.); 2) индикатор с ценой деления 0.01 м.м.; 3) специальная шарнирная опора для контроля конических колес (по требованию заказчика).

Центрирующая головка предназначена для базирования прибора по посадочному отверстию. Хомут служит для базирования прибора на валику или оправке. Таким образом, прибор надежно и стably установлен на проверяемое изделие.

СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ

При нападке прибора на проверку зубчатого колеса измерительный наночинец выбирается, в зависимости от модуля проверяемого колеса, по нижеприведенной таблице:

№ наночинца	1	2
Модуль колеса	10-14	14-20

Наночинец закрепляется в ползуне. Для базирования прибора по посадочному отверстию колеса или по шейке вала (оправки) служит соответственно центрирующая головка и хомут.

Центрирующая головка имеет три сменных наночинца, рассчитанных на определенный диапазон посадочных отверстий колес. Нано-

чинцу соответствует сменная втулка. Наночинчики и соответствующая ему втулка заменяются одним номером и выбираются по нижеприведенной таблице:

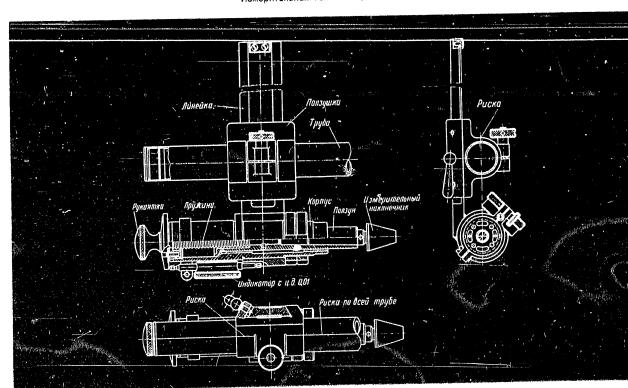
№ наночинника и втулки	1	2	3
Диаметр посадочного от портала в м.м.	80-102	102-116	116-130

Наночинчики и втулка закрепляются в корпусе центрирующей головки с помощью гаек. Хомут надевается на валик или оправку и затягивается посредством откручиваемого болта и гайки.

Прибор надевается на проверяемое колесо, при этом предварительно детали прибора распределяются, как показано на схеме, а риски, имеющиеся на деталях, совмещаются с рисками, нанесенными на всякой длине трубы.

Вспомогательные опоры устанавливаются в трубе в количестве одной или двух штук, в зависимости от диаметра проверяемого колеса.

Если опоры используются на ящистые, необходимо грибок опоры застопорить винтом. Измерительная головка прибора



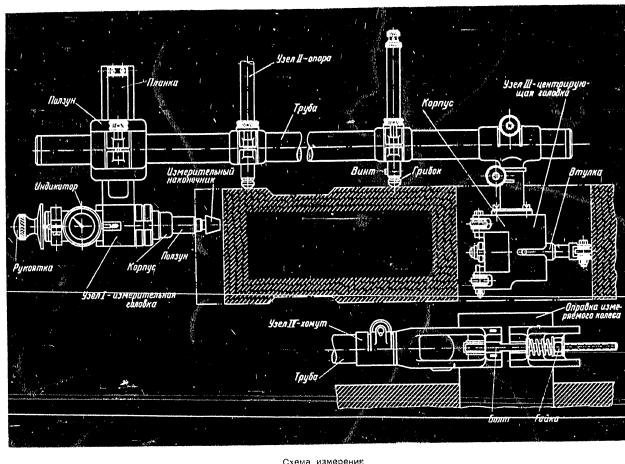


Схема измерения:

Измерительная головка устанавливается таким образом, чтобы при контакте наконечника со впадиной зуба колеса был дан натяг для пружины измерительной головки и чтобы при отводе рукоятки в крайнее ее положение измерительный наконечник не засевал за головку зуба колеса при повороте прибора.

Установив все узлы прибора, как описано, их надо закрепить на трубе посредством замкнутых винтов и гаек.

При установке необходимо индикатору дать натяг на один-два оборота стрелки.

Для проверки жесткости крепления узлов на трубе и крепления индикатора следует после установки прибора несколько раз проверить одну и ту же впадину зуба. Показания индикатора при этом должны быть стабильны.

После наладки прибора приступают к измерению, для чего, поворачивая прибор на подшипниках, вводят измерительный наконеч-

ник последовательно во все впадины зубьев колеса, пользуясь при этом рукояткой для ввода и вывода наконечника.

При каждом измерении отклонение стрелки индикатора показывает радиальное биение проверяемого колеса.

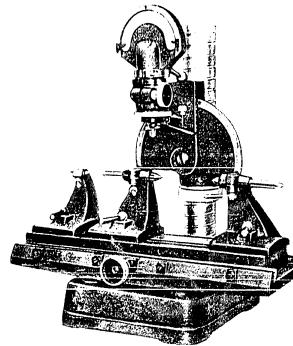
ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Модуль проверяемых зубчатых колес	10—20
Диаметр проверяемого колеса в .м.м.	2000
наибольший	200
наименьший	20
Диапазон диаметров посадочных отверстий в .м.м.	90—130
Наименьшая ширина проверяемых колес в .м.м.	50
Габаритные размеры в .м.м.	1800×400×150
Вес в кг	15

СОПЛЕНИЕ ПРИБОРА

- Прибор поставляется со следующими принадлежностями:
 1) измерительные наконечники комплект (2 шт.); 2) сменные наконечники с азимутами и центрирующей головкой (3 шт.);
 3) индикатор часового типа с ценой деления 0.01 .м.м (1 шт.).

ПРИБОР ДЛЯ КОНТРОЛЯ БИЕНИЯ МЕЛКОМОДУЛЬНЫХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС



Прибор снабжен тремя стойками, из которых одна — специальная дополнительная — предназначена для проверки зубчатых колес, подход к которым измерительного наконечника миниметра затруднен (червячные шестерни с торцевыми зубами и др.).

В конструкции миниметра прибора предусмотрено глубокое арретирование до 4 .м.м., что обеспечивает необходимый отвод измерительного наконечника при повороте проверяемого колеса.

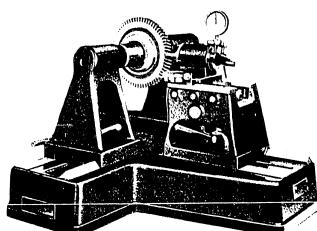
Миниметр закреплен на поворотном устройстве с градуированным диском, по которому производится установка миниметра при проверке конических зубчатых колес.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Модули проверяемых колес	0.3—2
Наибольший диаметр проверяемых колес в .м.м.	120
Цена деления миниметра в .м.м.	0.001
Предел измерения миниметра в .м.м.	±0.05

К прибору прилагается набор мерительных наконечников для стандартных модулей:
 0.3—0.4—0.5—0.6—0.7—0.8—0.9—1—1.25—1.5—1.75—2.

ПРИБОР ДЛЯ КОНТРОЛЯ НАПРАВЛЕНИЯ ЗУБА И РАДИАЛЬНОГО БИЕНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС¹



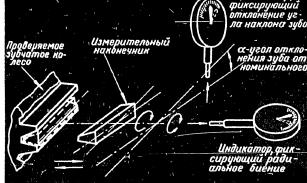
Прибор предназначен для контроля направления зубьев и радиального бienia цилиндрических прямозубых и носозубых зубчатых колес. Проверка колес может производиться, начиная от 1-го класса точности по ГОСТ 1643 - 46.

С помощью прибора можно проверять на-

садные и вальновые зубчатые колеса модуля

от 1 до 10.

Схема измерения



В 1954 г. инструментально-производственность будет изготавливаться другая модель этого прибора универсального типа, на которой возможно производить измерение направления зуба, соснового шага, овальных шагов, длины общих нормали и радиального бienia.

Измерительным элементом, при помощи которого производится контроль угла наклона зуба и радиального бienia колеса, является специальный трапециевидный измерительный наконечник.

Наконечник устанавливается на номинальный угол наклона зуба проверяемого колеса. Это положение измерительного наконечника фиксируется первым индикатором как нулевое. Далее измерительный наконечник вводится во владиму зуба проверяемого колеса, укрепленного на оправке в центрах прибора. Отклонение угла наклона зуба проверяемого колеса от установленного передается через оправку наконечнику на первый индикатор и фиксируется им. Биение профиля зубьев колеса вызывает при последовательном контроле вкладин зубьев непостоянство расположения наконечника вместе с наработкой по отношению к оси колеса.

Отклонения расположения наработки, а следовательно, и биение профиля фиксируются вторым индикатором.

Для проверки зубчатого колеса, в зависимости от модуля, измерительный наконечник выбирается по следующей таблице:

Номер наконечника 1 2 3 4

Модуль . . . 1-1.5 1.75-3 3.25-6 6.25-10

Установка измерительного наконечника на требуемый угол (номинальный угол наклона зуба колеса) производится при помощи блока плитон. Подбор блока плитон производится по формуле:

где: a — расстояние от базовой поверхности измерительной бабки до центра наконечника; берется по паспорту прибора;

$d_{\text{ш}}$ — диаметр измерительного штифта — 16 мм;
— угол наклона зуба проверяемого колеса.

Основание прибора выполнено в виде Т-образной станины, имеющей две пары направляющих.

По поперечным направляющим станины вручную перемещаются передняя и задняя бабки, в центрах которых на оправке крепятся проверяемые колеса. Центр жестко закреплен в передней бабке и перемещается с помощью ручки. Передняя и задняя бабки соединены штангой для возможности их совместного передвижения. На продольных направляющих перпендикулярно и оси центров перемещаются измерительная бабка. Перемещение измерительной бабки (установочное) производится от руки. Закрепление измерительной бабки на станине в рабочем положении производится болтом с контргайкой. По шариковым направляющим измерительной бабки перпендикулярно оси центров перемещается каретка. В деревянном ящике крепится измерительный наконечник. На одной оси с наконечником с другой стороны каретки закреплены планка с двумя измерительными штифтами и поворотный комуток. Рабочее движение каретки, ввод и вывод измерительного наконечника из эла-

стине осуществляются вручную при помощи рукопятки через зубчатое колесо, помещенное в корпусе измерительной бабки, и рейку, укрепленную на наработке. На приборе имеется два индикатора, из которых один предназначен для контроля направления зуба и крепится в поворотном комутке с помощью винта. Наконечник этого индикатора упирается в измерительный штифт. Второй индикатор, фиксирующий радиальное биение зуба колеса, крепится на корпусе измерительной бабки с помощью винта.

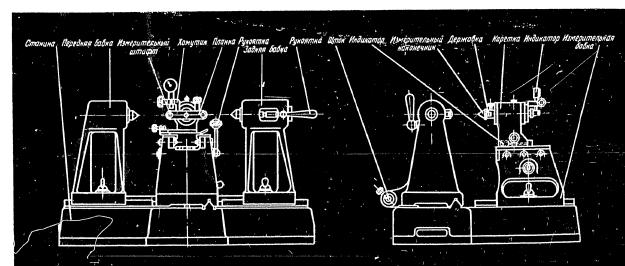
ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Модуль прямозубых колес	1-10
Наибольший диаметр проверяемого колеса в м.м.	400
Наибольшая ширина проверяемого колеса в м.м.	200
Наибольшая длина проверяемого изделия в м.м.	300
Наибольший угол наклона зуба проверяемого колеса в градусах	45
Габаритные размеры прибора в м.м	750 × 580 × 390
Вес в кг	150

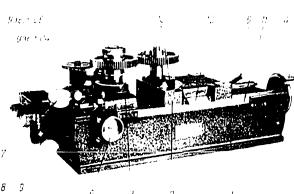
Комплектация прибора

Прибор поставляется со следующими принадлежностями:
1) комплект измерительных наконечников (4 шт.); 2) индикаторы с ценой деления 0.002 мм (1 шт.) и 0.01 мм (1 шт.).

Общий вид прибора



ПРИБОР типа КДП-300 для комплексной двухпрофильной проверки зубчатых колес на зацепление



Вид прибора КДП-300 при проверке цилиндрических зубчатых колес

Измерение колебания "мерительного менстрового расстояния в плотном зацеплении пары зубчатых колес широко применяется в процессе контроля колес и имеет целью комплексное выявление погрешностей:

- 1) от колебаний положения исходного контура относительно оси колес;
- 2) от неравнотеса основных шагов сопрягаемых колес;

3) от погрешностей в направлении зубьев сопрягаемых колес.

Погрешности отдельных элементов зубчатого колеса, измеренные порознь, еще не могут характеризовать эксплуатационные качества передачи, потому что погрешности отдельных элементов могут взаимно компенсироваться, либо, наоборот, усиливать друг друга.

Метод комплексного измерения колес состоит в том, что при совместном вращении колес в плотном зацеплении менстровое расстояние остается постоянным лишь при постоянстве основного шага, толщины зубьев (положения исходного контура) и правильном направлении зубьев.

На приборе КДП-300 проверяется суммарная ошибка зацепления, а также толщина зубьев и энцентричность делительной окружности (при проверке по эталонным зубчатым колесам).

Прибор универсален и может служить для проверки цилиндрических—прямозубых и инос-зубых (в том числе вальновых), конических зубчатых колес и червячных пар.

Прибор, помимо индикатора часового типа для отсчета погрешностей проверяемых изделий, снабжен самописцем, который фиксирует эти погрешности на бумажной ленте.

Прибор состоит из шести основных узлов:

узел 01 — станина с каретками;

узел 02 — кронштейн для конических колес;

узел 04 — самописец;

узел 05 — кронштейн для вальновых колес;

узел 06 — барабанчик с самописцем.

Узлы 01, 04, 05 и 06 входят в основной комплект прибора, а узлы 02 и 03 — в дополнительный комплект, поставляемый по особому заказу.

УЗЕЛ 01 — СТАНИНА С КАРЕТКАМИ

На станине 1 передвигается по направляющим основная каретка 2 при помощи ходового винта с маховиком 4. Каретка фиксируется в нужном положении рукояткой 5. Вторая измерительная каретка 7 имеет легкий ход на шариках и может передвигаться вдоль станины приблизительно на 4 мм. Измерительная каретка находится под действием пружины, отнимающей ее в направлении к основной каретке. В противоположном направлении измерительная каретка отводится кулачком при помощи маховика 6.

На измерительной каретке закреплен индикатор 7, измерительный наконечник которого упирается в головку упорного винта 8, закрепленного на станине. Винт 9 служит ограничителем хода измерительной каретки.

Обе каретки имеют втулки 10 с отверстиями для установки оправок, служащих для надевания проверяемых зубчатых колес.

Расстояние между осьми оправок, установленных на каретках, определяется по шкале линейки 11, закрепленной на измерительной каретке 7, нониусу 12 с величиной отсчета 0,02 мм, закрепленному на основной каретке.

Слева и торцовая стена станины крепятся самописцы (узел 04), а в задней стенке крепятся барабанчик (узел 06), на котором помещается лента для записи.

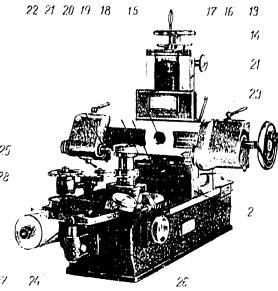
УЗЕЛ 02 — КРОНШТЕЙН ДЛЯ КОНИЧЕСКИХ КОЛЕС

Кронштейн устанавливается и крепится на измерительной каретке 7. По направляющим листового корпуса 13 перемещается суппорт 14. Грубая подача суппорта по высоте осуществляется винтом от маховика 15; точная установка по высоте производится с помощью червячной передачи — от маховика 16. Гайка 17 служит для переключения с грубой настройкой на точную.

В суппорте имеется коническое отверстие 18, в которое вставляется оправа для проверяемого конического колеса. Установка суппорта по высоте производится по линейке с нониусом. более же точная установка его — по блоку плиток, залываемому между винтом 19 и платином 20.

УЗЕЛ 03 — БАБКИ ДЛЯ ЧЕРВЯЧНЫХ ПАР

Бабки для червячных пар входят как составная часть в узел 02 и перемещаются по направляющим суппорта 14. Рукоятки 21 служат для закрепления бабок в нужном положении. Левая бабка имеет подвижную пиноль с центром 22. В правой бабке помещена зубчатая передача для вращения через винт передвижного червяка от маховика 23. Оба центра бабок неподвижны, и тем самым червяк, установленный в эти центры, предохранен от принудительного вращения.



Общий вид прибора КДП-300 с кронштейном для проверки конических зубчатых колес и червячных пар

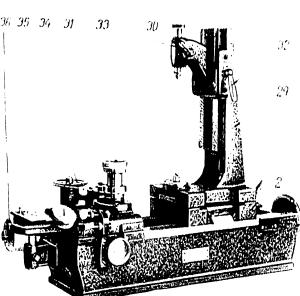
УЗЕЛ 04 — САМОПИСЕЦ

Самописец крепится посредством кронштейна 24 к левой торцовой стенке станины. Он представляет собой литой корпус 25, в котором смонтирована система рычагов. Передаточное отношение рычажной системы равно 100:1.

При перемещении измерительной каретки с кронштейном 26 (от изменения менстрового расстояния между проверяемыми колесами) винт 27 давит на нониечник измерительного рычага и вся система рычагов совершает соответствующее движение. Перо самописца, закрепленное на рычаге 28, записывает приводу на бланке, закрепленном на барабанчике самописца (узел 06).

УЗЕЛ 05 — КРОНШТЕЙН ДЛЯ ВАЛЬНОВЫХ КОЛЕС

Кронштейн представляет собой литой листовой корпус 29, устанавливаемый и закрепляемый на основной каретке 7. По вертикальным направляющим корпуса перемещается бабка 30, несущая подвижный центр 31. Крепление бабки в нужном положении осуществляется ручкой 32, в подвижном центре — ручкой 33. Нижний центр 34 для установки проверяемого колеса одновременно обеспечивает центральное положение корпуса на каретке.



Вид прибора КДП-300 при проверке вальковых цилиндрических зубчатых колес

УЗЕЛ 06—БАРАБАНЧИК К САМОПИСЦУ

Этот узел состоит из кронштейна с двумя вращающимися взаимно перпендикулярными оправками—горизонтальной и вертикальной. На вертикальной оправе сверху крепится шкив № 35, вращаемый от шинка оправки на измерительной нарезке, а снизу крепится диск, который находится в контакте с резиновым ободом шинка, закрепленного на горизонтальной оправе с барабанчиком № 36.

В зависимости от передаточного отношения проверяемых колес, путем перемещения шинка на горизонтальной оправе, на которой нанесены риски, соответствующие передаточным отношениям 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, можно ускорять или замедлять вращение барабанчика, получая "растянутую" или "сжатую" диаграмму.

Крепление бумаги на барабанчик производится с помощью специальной винтины.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ПРИБОРА КДП-300

Расстояние между центрами опорных предохраняющих для контроля наездных цилиндров колес, в .м.м.:	
наименьшая	50
наибольшая	300
Высота центров кронштейнов для установки колес, в .м.м.:	
наименьшая	110
наибольшая	300
Наличность диаметр применяемого валькового колеса, в .м.м.:	
расстояние от оси царнины кронштейна для конических колес до балочного торца измерительной нарезки, в .м.м.:	185
Расстояние от оси царнины кронштейна для конических колес до оси царнины кронштейна для вальковых колес, в .м.м.:	
наименьшая	45
наибольшая	175
Расстояние от балочного торца измерительной нарезки до оси царнины кронштейна для конических колес до оси царнины кронштейна для вальковых колес, в .м.м.:	
наименьшая	25
наибольшая	275
Расстояние от оси царнины бабок для чайки кол до балочного торца измерительной нарезки, в .м.м.:	
наименьшая	13
наибольшая	143
Расстояние от оси царнины бабок для чайки кол до фланца шинки, установленной на измерительной нарезке, в .м.м.:	
наименьшая	0-223
наибольшая	100
Номера радиоизмерительного червяка в .м.м.:	
колеса в .м.м.	335
Габаритные размеры в .м.м.	880-900
Вес полного комплекта в кг	90
Вес основного комплекта в кг	60

Комплектация прибора

Основной комплект прибора поставляется со следующими принадлежностями:

- Кронштейн для измерения вальковых цилиндрических колес 1 шт.
- Оправки для шинки колес 2 шт.
- Фланцы для установки барабанчиков колес диаметром 20 и 25 2
- Сменная втулка диаметром 40 2
- Индикатор с ценой деления 0.01 1
- Ключи с плоским 2
- По особому заказу поставляется дополнительный комплект, в который входит:
- Кронштейн для установки конических колес 1 шт.
- Бобины для установки червяков 2
- Оправки для конических колес 1

По требованию заказчика прибор может поставляться без запасывающего устройства.

ПРИБОР типа КДП-600 ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ ДВУХПРОФИЛЬНОЙ ПРОВЕРКИ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС НА ЗАЦЕПЛЕНИЕ⁴⁴

Прибор предназначен для бесперебойного определения отношений и наебаний межцентрового расстояния при плотном занятии цилиндрических конических и червячных пар, а также для проверки бieniaия зубчатого венца. С помощью прибора можно проверить как прямозубые, так и косозубые колеса.

Прибор сконструирован самописцем, который фиксирует погрешности проверяемых изделий.

Прибор состоит из десяти основных узлов: станины, тумбы, двух кронштейнов, двух кронштейнов, центровых бабок, самописца с столиком, приспособления для проверки бieniaия зубчатого венца и индикаторного устройства.

Станина представляет собой литой корпус с ребрами внутри и направляющими в верхней части. К нему торцом корпуса станицы привинчен самописец. К передней части корпуса станицы слева привинчен индикаторное устройство. Корпус станицы привинчен к пустотелой литею тумбе. Пряная нарезка передвигается по направляющим станицы от маховика посредством ходового винта и тонкой гайки. На корпус нарезки могут быть установлены либо кронштейн для установки вальковых зубчатых колес, либо кронштейн для установки червяков и конических колес.

Левая нарезка передвигается на шариках вдоль направляющих,крепленных на корпусе станицы.

Слева нарезка несет на себе кронштейн с упорами, из которых один упирается в индикатор отсчетного устройства, а другой является ограничителем. Для приведения в действие самописца служит упор. При арретировании нарезки упор упирается в фиксатор и фиксируется рукояткой.

Кронштейн для установки червячных пар и конических колес состоит из литього пустотелого корпуса, по направляющим которого перемещается суппорт. Перемещение его осуществляется винтом от маховика. Суппорт имеет хвостовик, на котором смонтирована

направляющая. При проверке конических колес вместо направляющей в отверстие хвостовика вставляется оправка.

Центровые бабки передвигаются по направляющей и крепятся рукоятками в нужном положении. Оба центра неподвижны, что предохраняет проверяемый червяк от приводящего бieniaия. Вращение червяку передается от рукоятки через зубчатые колеса и ведорон.

Кронштейн для установки вальковых шестерен состоят из стойки с центром и оправки, вставляемой в конусное отверстие шлицеделя нарезки. Вращение проверяемому зубчатому колесу передается ведороном, установленным в комине, надетым на оправку.

Самописец установлен на станине в левой ее части сверху и представляет собой планку, на которой смонтирована система рычагов. Передаточное отношение рычажной системы равно 100:1. При перемещении левой нарезки от измерения межцентрового расстояния между проверяемыми колесами упор давит на рычаг, и вся система рычагов самописца начинает вращаться. Пере самописца записывается при вращении бланка, положенного на столик к самописцу.

Столик с самописцем сидит на одном валу с червячным колесом и вращается синхронно со шпицделем правой нарезки.

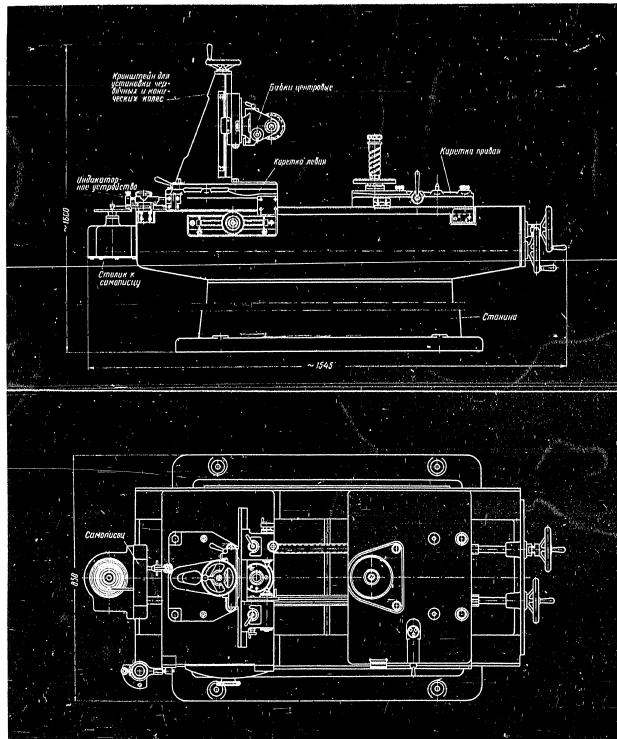
Приспособление для проверки бieniaия зубчатого венца колеса устанавливается своим конусом в шпиндель левой нарезки и фиксируется фиксатором. В корпусе этого приспособления перемещается деревянная втулка с плунжером. На втулке крепится хомутик с индикатором, который упирается в сухарик. На одном конце плунжера в цанге крепится измерительный наконечник, а на другом—навернутая пуговка.

Отсчетное устройство смонтировано на станине и состоит из кронштейна и оправки, скрепленной с корпусом индикатора ведороном и планкой.

При арретировании левой нарезки вся система поворачивается на 90°, и при этом наконечник индикатора направлен перпендикулярно к направляющим станицы.

⁴⁴ Прибор изготавливается по отдельным заказам. В настоящее время модернизирован с осуществлением механизации привода от электромотора.

Общий вид прибора



СПОСОБ ПРОВЕРКИ

а) Проверка цилиндрических пар

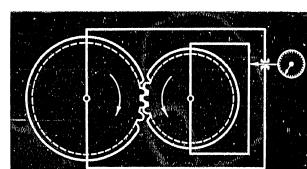


Схема измерения цилиндрических пар

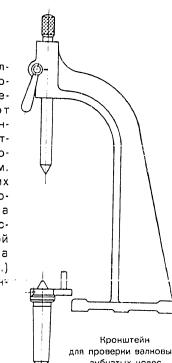
Проверку начинают с установки расстояния между оправками обеих наработок, равного теоретическому, менцентровому, расстоянию проверяемой пары. Для этого перемещают правую наработку и устанавливают ее по линейке и нониусу. Для точной установки служит блок плитон, закладываемый между буртами постоянных оправок. При подборе блока необходимо учитывать фактические размеры этих буртиков. Затем захватывают правую наработку и поворачивают корпус индикатора с помощью поводка так, чтобы наконечник индикатора был направлен по перпендикуляру к направляющим станины; упор утапливают и только после этого отводят левую наработку рычагом поводка, и фиксируют ее в таком положении.

После установки проверяемых зубчатых колес на оправки, закрепления их гайками освобождают левую наработку, которая под действием груза перемещается вправо до плотного зацепления проверяемых шестерен. Упор и индикатор возвращают в прежнее положение; при этом упор должен давить на рычаг самописца, а на наконечник индикатора — упорный винт.

Индикатор устанавливают на нуль с кетягом в один оборот и начинают проверку. Рукояткой маховика вращают шлицевый валик с двумя червячками. Одни из червяков вращают червячное колесо, сидящее на шпинделе, а другие — зубчатое колесо, укрепленное на одном валу со столиком самописца. Таким образом, при вращении шлицевого валика одно из проверяемых зубчатых колес вращается синхронно со столиком самописца.

При вращении одного зубчатого колеса вращается и сцепляющееся с ним. При этом изменение менцентрового расстояния фиксируется, с одной стороны, индикатором, а с другой — первом самописце на бланке вращающейся столики.

б) Проверка валковых зубчатых колес



При проверке валковых зубчатых колес на один из наработок устанавливают кронштейн. В шпиндель вставляют центральную оправку с хомутом и поводком. Порядок дальнейших операций при проверке (установка менцентрового расстояния, отвод левой наработки, установка зубчатых колес и т.д.) аналогичен описанному выше.

в) Проверка червячных пар



На левую настяную устанавливают кронштейн с направляющей и центровыми бабками. По вертикальной штанге и конусу суппорта вместе с направляющей и центровыми бабками устанавливается на необходимую высоту, считая от торца постоянной оправки. Точную установку производят по плиткам, занаводившим междуд опорным винтом и пятым. Затем устанавливают правую настяную по штанге и конусу так, чтобы междуд осью постоянной оправки (под червячное колесо) и осью центровых бабок (под червяк) было расстояние, равное теоретическому межцентровому расстоянию свидящейся пары, при этом необходимо учитывать фактическое расстояние от оси червяка до оси постоянной оправки левой настяны. Точная установка производится с помощью блока плиток, которые занаводятся междуд опорным штифтом и буртом втулки.

Установки правую настяну, закрепляют ее, поворачивая рукоятку, сидящую на энсиконом валу; устанавливают упор, поворачивают индикатор так, чтобы его наконечник был

направлен перпендикулярно к направляющим станины. Затем отводят левую настяну и фиксируют ее в таком положении. Устанавливают червяк в центры бабок, а червячное колесо — на оправку. Отпускают левую настяну и начинают проверку червячной пары. Вращение и червяк передается от рукоятки через зубчатые колеса, а от него — к червячному колесу. Червячная пара прибора рассчитана так, что торможение при этом не должно быть, поэтому самописец будет работать (столик будет вращаться в противоположную сторону).

г) Проверка конических зубчатых колес

При этой проверке используют тот же кронштейн, но вместо направляющей с центровыми бабками в отверстие суппорта вставляют коническая оправку.

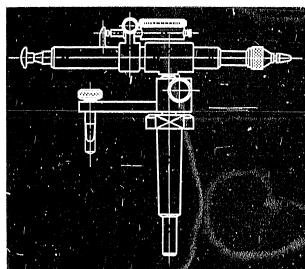
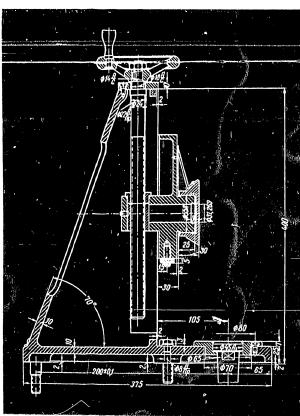
Зная фактическое расстояние от базового торца этой оправки до торца спирального штифта, устанавливают с помощью блока плиток расстояние от базового торца конусной оправки до оси постоянной оправки. Затем устанавливают суппорт по высоте с учетом теоретического расстояния от базового торца постоянной оправки до оси конусной оправки. Эту установку также производят с помощью плиток, залеваемых между опорным штифтом и пятой. После установки этих расстояний производят те же операции, что и при проверке конических и червячных пар.

д) Проверка биения зубчатого венца

На оправку правую настяну устанавливают проверяемое колесо, а в отверстие шпинделя левой настяны вставляют конический хвост корпуса приспособления для проверки биения зубчатого венца, фиксируя его фиксатором. В цангу плунжера вставляют измерительный наконечник соответствующего модуля и зверяют его гайкой. Вращением маховика перемещают правую настяну так, чтобы измерительный наконечник вошел во впадину проверяемого колеса, а индикатор устанавливается на нул с натягом в один оборот.

Затем за пуговку оттягивают плунжер и выводят из впадины колеса измерительный наконечник, поверачивая на один шаг проверяемое колесо с помощью маховика, шлицевого валика и червячной пары прибора и вводят наконечник в следующую впадину зуба колеса.

Таким порядком производят проверку зубчатого венца за полный оборот колеса, запи- сывая показания индикатора.



ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

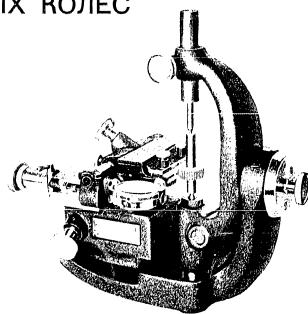
Межцентровое расстояние примененных зубчатых колес и червячных пар в мм:	
наибольшее	600
наименьшее	150
Высота центров отверстий в мм:	
наибольший	400
наименьший	150
Расстояние от оси центров приспособления до базового торца постоянной оправки в мм:	
наименьшее	250
наименьший	75
Угол наклона оси червяка и гранях	30
Наибольший диаметр проверяемого червяка в мм	150
Наибольшая длина червяка и	200
Расстояние от базового торца оправки станины до оси постоянной оправки в мм:	
наибольшее	500
наименьшее	75
Расстояние от оси оправки станины до базового торца постоянной оправки в мм:	
наибольшее	250
наименьшее	75
Габаритные размеры в мм	1545 × 850 × 1800
Вес в кг	1200

ПРИБОР ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ ДВУХПРОФИЛЬНОЙ ПРОВЕРКИ МЕЛКОМОДУЛЬНЫХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

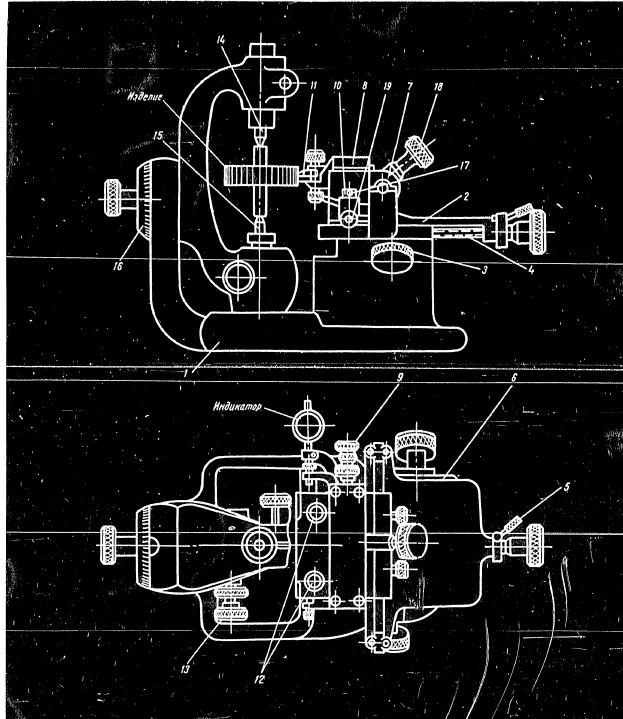
Прибор предназначен для комплексной проверки прямозубых и носозубых колес с модулем от 0,2 до 1 в двухпрофильном зацеплении.

Прибор дает возможность выявить погрешности биения зубчатого колеса, отклонений шага профиля, толщины зуба (смещение исходного контура).

Прибор состоит из станины I_1 , по которой под действием пружин сдвигаются салазки 2 , имеющие гребое перемещение от маховика 3 через валиковое зубчатое колесо и рейну. Для более точной установки салазки снабжены микрометрическим винтом 4 . После установки салазки 2 отводятся с помощью рукоятки 5 и возвращаются в исходное положение под действием пружин. Продольное положение салазок фиксируется масштабной линией с конусом 6 . На салазках смонтирована нижняя настянь 7 , перемещающаяся от рукоятки 8 через валиковое зубчатое колесо и рейну.



Общий вид прибора



На нижней наれтке 7 находится верхняя нарефта 8, которая при помощи плоских пружин монет перемещаться (относительно нарефты 7). Перемещение нарефты 8 ограничивается с одной стороны эксцентриком 10, с другой стороны — пружиной регулятора измерительного усилия 9. Рейки 11 крепятся на нарефтах винтами 12, имеющими смонтированные на пружинах подвижные апунки. При затяжке винтов плотное прилегание рейки к базовой поверхности обеспечивается тем, что расстояние от базовых поверхностей салазок, с которыми соприкасаются рейки, до оси отверстия нарефты больше, чем до оси отверстия нарефты. Базовая поверхность прилегания рейк к нарефтах параллельна направлению перемещения нарефта и оси центров прибора. Проверяющее зубчатое колесо крепится в центрах. Нижний центр перемещается вертикально от рукоятки 13 и крепится винтом, что позволяет установить венец проверяемого зубчатого колеса на одной высоте с измерительными рейками.

При проверке носозубых колес кронштейн с центрами 11 и 15 устанавливается по лимбу 16 на требуемый угол по отношению к плоскости хода рейк и крепится гайкой.

СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ

Комплексный двухпрофильный контроль осуществляется обкаткой проверяемого зубчатого колеса в плотном зацеплении двумя точно выполненнымными рейками соответствующего модуля и угла зацепления.

Схема № 1

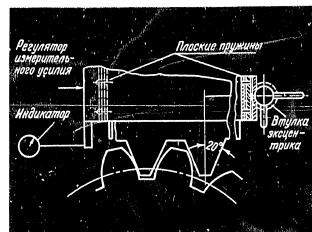
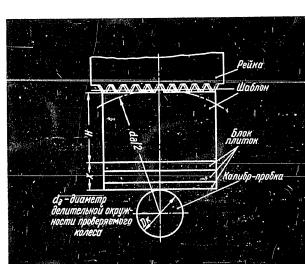
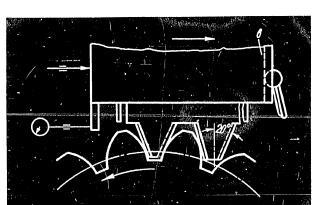


Схема № 2
Рейки имеют утоненные зубья и закрепляются винтами в верхних и нижних нарефтах.

Настройка прибора производится с помощью круглого налибра и шаблона соответствующего модуля и угла зацепления. Круглый налибр устанавливается в центрах прибора (см. схему № 1).

Поворотом рукоятки эксцентрика по часовой стрелке в крайнее положение эксцентрик приводится в соприкосновение с верхней нарефтикой (см. схемы № 2 и 3). Затем с помощью рукоятки 13 эксцентрик 10 смещает нарефту 8 в направлении к индикатору до тех пор, пока зубья верхней рейки не расположатся над зубьями нижней рейки. Втулка эксцентрика фиксируется винтом.

Схема № 3



мощью рукоятки 13 эксцентрик 10 смещает нарефту 8 в направлении к индикатору до тех пор, пока зубья верхней рейки не расположатся над зубьями нижней рейки. Втулка эксцентрика фиксируется винтом.

В этом положении рейки вводятся в зацепление с установочным шаблоном.

Поворотом рукоятки 17 эксцентрика 10 по часовой стрелке уменьшается первоначальный сваги настрики «так, чтобы зубы верхней рейки сместились относительно нижних».

Зубы верхней рейки, находящиеся под действием плоских пружин и регулятора измерительного усилия, плотно принимаются по одной стороне профиля к зубу шаблона, выбрав зазор между зубьями нижней рейки и другой стороной профиля зуба шаблона.

В этом положении индикатор устанавливается на нуль; одновременно регулируется измерительное усилие до получения стабильных показаний. Затем рукояткой эксцентрика зубья верхней рейки устанавливаются над зубьями нижней рейки.

Расстояние от оси проверяемого колеса до реек, установленного по шаблону, корректируется, в зависимости от диаметра делительной окружности колеса, перемещением микрометрического винта.

Величина смещения салазон подсчитывается по формуле:

$$X = \frac{d\theta}{2} \cdot \left(\frac{D_K}{2} + H \right),$$

где X — блок плиток или расстояние, на которое следует отводить салазки от оси центров

$$\left(d\theta, D_K \text{ и } H — см. схему № 1 \right).$$

В случае, если $\frac{d\theta}{2} < \left(\frac{D_K}{2} + H \right)$, салазки

следует подвести к оси центров.

Вместо круглого калибра в центрах зачекливаются проверяемые зубчатые колеса и вводится в зацепление с рейками у края, расположенного ближе к индикатору. Рейки разводятся рукояткой 17.

После этого настрики с рейками перемещаются, вращая проверяемое колесо против часовой стрелки.

При большом числе зубьев колеса после обхватки всей длины рейки салазки выводятся из зацепления, рейки перемещаются в начальное положение при неподвижном колесе и вновь вводятся в зацепление.

Погрешности от биения зубчатого колеса, отложенный шаг профиля, толщины зуба вызывают смещение верхней рейки, отмечаемое индикатором.

Погрешности от биения зубчатого колеса, отложенный шаг профиля, толщины зуба вызывают смещение верхней рейки, отмечаемое индикатором.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Модуль проверяемых зубчатых колес 0,2—1

Наибольший диаметр делительной окружности зубчатого колеса в mm 120

Наименьшее расстояние между центрами в mm 160

Радиус микрометрического винта 35

Перемещение салазок рукояткой в mm 13

Измерительное усилие, создаваемое совместно

регулятором и индикатором, в $N.m$ 150—900

Габаритные размеры в mm 500 \times 240 \times 450

Вес в kg 40

КОМПЛЕКТАЦИЯ ПРИБОРА

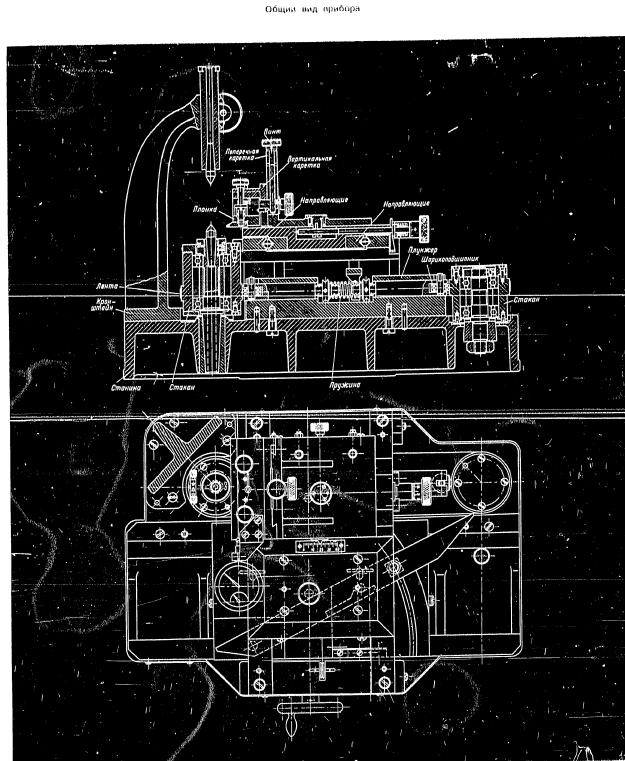
к прибору прилагается комплект измерительных рейок по 2 шт. каждого профиля (размеры указаны при зацеплении), набор установленных шаблонов и направляющие для настройки прибора.

Модули изготовленных реек — 0,2—0,3—0,4—0,5—0,6—0,7—0,8—1 mm .

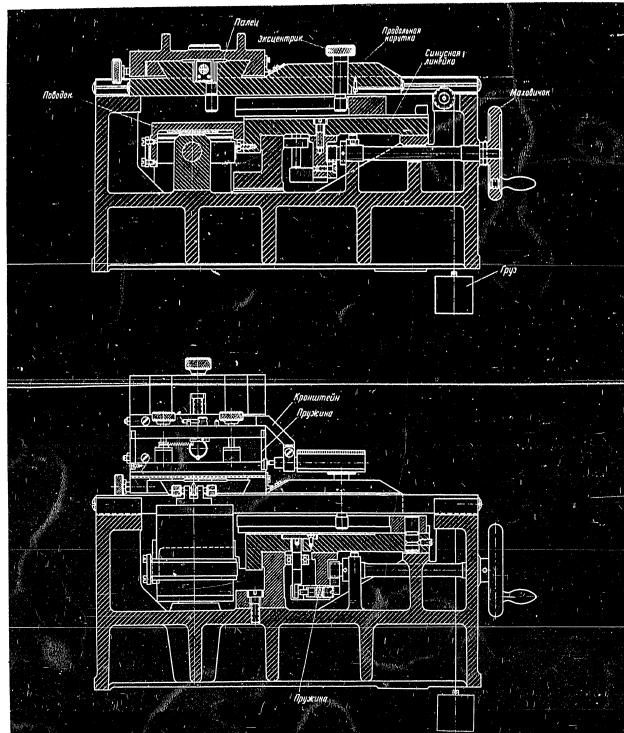
ПРИБОР ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ ОДНОПРОФИЛЬНОЙ ПРОВЕРКИ МЕЛКОМОДУЛЬНЫХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

Основным достоинством однопрофильного метода контроля является точность измерения зазора между зубьями колеса в приборе, что позволяет использовать его для проверки зацепления в действительной передаче.

Метод однопрофильной проверки может быть успешно использован как для цехового контроля, так и для различных исследований зубчатых колес. В результате однопрофильной



Продольные разрезы прибора



роверки позволяет выявлять действующую ошибку передаточного отношения зубчатого колеса, что особенно важно для зубчатых колес мелких модулей, применяемых большей частью в отсчетных передачах, где требуется строгая согласованность углов поворота эдущего и ледового звеньев.

Условия однопрофильного зацепления, осуществляемые в приборе, исключают возможность компенсации погрешностей, так как полностью соответствуют условиям зацепления колес в работе, наряду с универсальностью прибора, одним из основных его преимуществ.

Конструкция и схема измерения на приборе устраивают необходимость применения эталонных зубчатых колес, весьма сложных в изготовлении. Примененные в приборе эталонные рейки мало значительно проще и точнее изготавливать и, что особенно важно, проверять и attestовать на универсальном микроскопе.

Указанные преимущества делают прибор весьма эффективным для применения в комплексе приборов, предначертанных для проверки погрешностей зубчатых колес.

КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА

Пиноль верхнего центра закрепляется в кронштейне, нижний центр вставляется в ось, запрессованную в станок. Ось сидит на двух радиально-упорных подшипниках, вращается станком.

На крышки станка имеется стойка с двумя винтами, между которыми занимается поводок, связанный с проверяемым зубчатым колесом. Станок получает вращение от стальной ленты. Натяжение ленты создается пружиной, усилие которой передается через плюнжеры и шарико-подшипники на станки. Таким образом, лента с натяжным устройством составляет замкнутую систему.

Лента получает движение от нарезки синусной линейки через поводок. Нарезка синусной линейки перемещается маховиком по прямоугольным направляющим с силовым замыканием, осуществляемым двумя пружинами. От синусной линейки через эксцентрик или палец движение передается на продольную нарезку. Контакт эксцентрика с синусной линейкой создается грузом.

Продольная нарезка перемещается на шариках по направляющим закрытого типа, расположенным над синусной линейкой.

По ласточинке хвосту продольной нарезки может перемещаться поперечная нарезка, которая устанавливается микровинтом на заданное расстояние от центра. Поперечная нарезка несет на себе вертикальную нарезку, устанавливаемую по высоте винтом в зависимости от расположения венца проверяемого зубчатого колеса.

На вертикальной нарезке закреплены верхние концы двух плоских пружин, которые вместе с нарезкой и планкой образуют пружинный параллелограмм, вследствие чего рейка может смещаться на некоторую величину в продольном направлении.

Смещение рейки отмечается минирным индикатором, закрепленным в кронштейне.

СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ

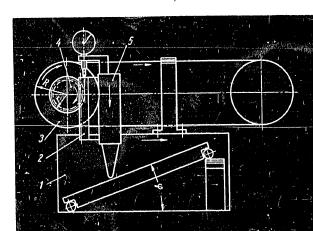
Проверяемое зубчатое колесо 4 закрепляется в центрах, оси которых совпадают с осью вращения обратного диска 3.

В зацепление с зубчатым колесом вводится эталонная рейка 2, установленная на расстоянии радиуса делительной окружности r от центра колеса.

На рейке 2, а вместе с ней и эталонная рейка получают заданное движение от синусной линейки, смонтированной на плате 1.

Настройка синусной линейки на угол φ производится таким образом, чтобы при вращении диска 3 на один оборот перемещение нарезки 5 было равно длине делительной окружности проверяемого колеса (условие обратны — без сопряжения). Отсюда получаем формулу для определения угла:

Схема измерения



$$\frac{D_2}{R} = \frac{n}{2H}$$

где: R — радиус обкатного диска;
 n — число зубьев проверяемого колеса;

H — модуль колеса.

Для выявления погрешностей проверяемого колеса ройка φ имеет возможность дополнительно перемещаться относительно каретки β в направлении стрелки. Это перемещение отмечается индикатором, укрепленным на каретке. Измерительное усилие индикатора принимает зубья рейки к однинеменному профилю зубчатого колеса.

При обратке суппорт синусной линейки передает движение через поводок на стальную ленту. Лента заставляет вращаться диск β , а вместе с ним и проверяемое зубчатое колесо; при этом каретка β вместе с рейкой получает заданное движение от синусной линейки. Погрешности зубчатого колеса по линии зацепления дают дополнительное смещение рейки, отмечаемое индикатором.

Подвеска рейки на двух плоских пружинах дает возможность получить минимальное измерительное усилие при малой массе подвижных

частей, что имеет большое значение при проверке колес малого диаметра с малым модулем.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Модули проверяемых колес	0,2—1
Диаметр эталонной ройки в м.м.	120
Наибольший диаметр дополнительной окружности проверяемого зубчатого колеса в м.м.	70
Наибольшее расстояние между центрами в м.м.	90
Радиус микрометра в м.м.	40
Отход каретки для вывода ройки из зацепления в м.м.	3
Измерительное усилие, равное усилию микрометра индикатора в м.м.	100—150
Перемещение каретки синусной линейки в м.м.	250
Расстояние между роликами синусной линейки в м.м.	150
Габаритные размеры в м.м.	600 × 400 × 350
Вес в кг.	85

Комплектация прибора

Прибор поставляется со следующими принадлежностями:
1) индикатор с ценой деления 0,002 м.м.; 2) комплект реек для модулей, указываемых при заказе.

Модули изготовленных реек — 0,2—0,3—0,4—0,5—0,6—0,7—0,8—1 м.м.

ПРИБОР ДЛЯ ПРОВЕРКИ ИДЕНТИЧНОСТИ ХОДА ЧЕРВЯКОВ И ФРЕЗ, ИХ ШАГА И ПРОФИЛЯ

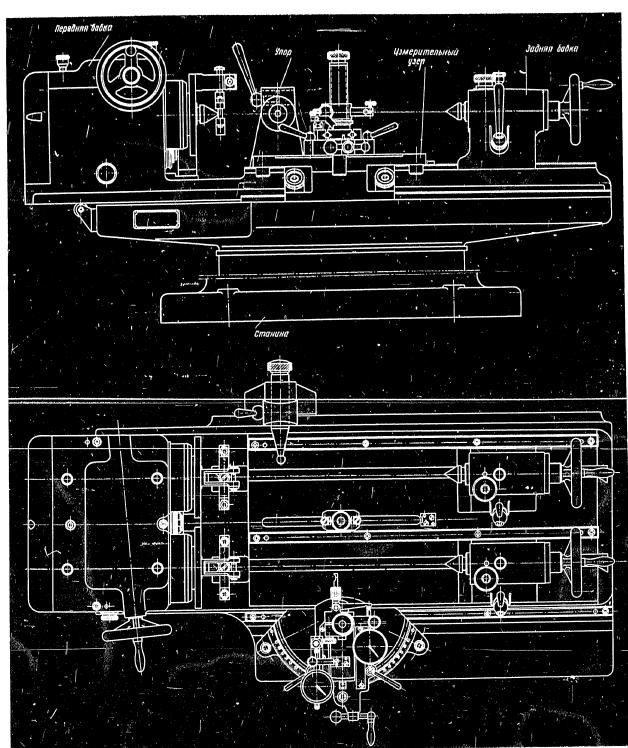
Основными узлами прибора являются: станина, стол с передней бабкой, упор, задние бабки и измерительный узел. Литой корпус измерительного узла перемещается по станине вдоль направляющей планки и закрепляется в нужном положении двумя болтами и гайками. В корпусе запрессованы ось и два пальца. Вокруг оси вращается каретка, которая занкрепляется двумя болтами и рукоятками. Пальцы служат неподвижными опорами синусной линейки. Подвижной палец синусной линейки запрессован в каретку. Грубая установка на угол профиля червяка при проверке профиля

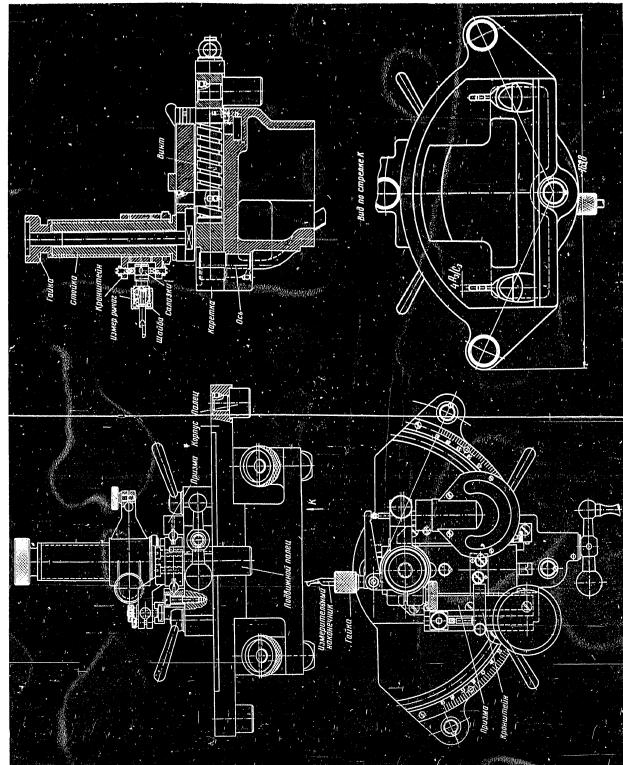
производится с помощью шнайфа, укрепленной на корпусе, и указателя на каретке, а точная установка производится с помощью синусной линейки.

На каретке укреплены две неподвижные призмы, по которым на шариках движется салазки с измерительным рычагом, отсчетным устройством (миниметром) и подвижным упором в виде индикатора.

Перемещение салазок осуществляется с помощью поводка и винта от рукоятки. Винт и рукоятка неподвижно сидят на валике, концы которого входят в отверстия каретки.

Общий вид прибора





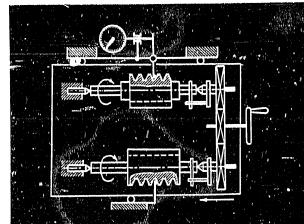
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release 2012/10/18 : CIA-RDP82-00040R000300220004-9

Корпус поводка укреплён в салазках. Измерительный рычаг подвешен в кронштейне, закрепленном на стойке. Последняя может перемещаться по пазу в салазках и закрываться гайкой в нужном положении. Это перемещение стойки увеличивает ход измерительных салазок.

Измерительные наконечники крепятся в измерительном рычаге гайкой и предохраняются от проворота винтом. В измерительных наконечниках имеется по два паза, расположенных под углом 180° друг к другу, что дает возможность производить проверку обоих профилей.

Регулировка плеч рычага осуществляется с помощью шайбы.

На салазках укреплен индикатор с индикатором, служащим подвижным упором. Неподвижный упор может перемещаться по Т-образному пазу планки, прикрепленной к левой неподвижной призме.



б) Проверка шага червяка

При этой проверке используются центры прибора, расположенные ближе к измерительному узлу.

В эти центры устанавливают проверяемый червяк и открепляют стол с передней бабкой.

Меняют неподвижный упором стойкой, ввернутой в станину, и подвижным упором, закрепленным на столе с передней бабкой, замыкающим произвольный блок плиток (50—60 мм), вводят измерительный наконечник во владину червяка и устанавливают миниметр на нуль.

Затем выводят наконечник из владины червяка и замыкают новый блок плиток, равный сумме премного блона и блона, равного теоретическому шагу червяка; снова вводят наконечник во владину и следят за отклонениями шага червяка. Выводят наконечник, перемещают измерительный узел на новый шаг и производят проверку следующего шага.

Для возвращения измерительного наконечника на ту же окружность слущин неподвижный упор, укрепленный в Т-образном пазу планки, привернутой к левой призме, и подвижный упор в виде индикатора, скрепленного с салазками.

а) Проверка хода червяка

После установки червяка и фрезы в центрах прибора во владину зуба фрезы (владину червяка) вводят неподвижный наконечник, фреза как бы ввинчивается в гайку и заставляет перемещаться стол с передней бабкой относительно измерительного наконечника. В том случае, если по ходу червяка и фреза идентичны, измерительный наконечник не отклонится от своего положения; в случае погрешности хода ошибку можно отсчитать на миниметре.

в) Проверка профиля червяка

Для проверки профиля червяка отрывают наструйку и поворачивают ее на угол, равный углу профиля червяка. Приблизительный отсчет ведут по шкале, а окончательную настройку производят с помощью блока плитон.

Предварительно подсчитывают блок плитон по формуле:

$$X = L \cdot \sin(z_0 - z) - r_1 + r_2,$$

где: X —блон концевых мер длины;

L —расстояние от оси синусной линейки до оси пальцев, равное 152 мм;

z_0 —начальный угол 65°;

z —угол профиля червяка;

r_1 —фактический размер одного из пальцев, впрессованных в корпус измерительного узла (замаркирован на пальцах);

r_2 —фактический размер пальца, укрепленного в наструйке (замаркирован).

После поворота наструйки на угол α закрепляют ее болтами, вводят наконечники во впадину проверяемого червяка и устанавливают миниметр на нуль. Затем поворотом рукоятки приводят в движение салазки с измерительным наконечником вдоль профиля червяка. Имеющиеся погрешности профиля финишируются миниметром.

* По отдельным заказам может быть изготовлена вторая— большая модель прибора для проверки идентичности хода червяков и фрез, их шага и профиля со следующими основными данными:

Модуль проверяемых фрез до 20

Расстояние между центрами в мм:

Диаметр проверяемых изделий в мм:

наибольший 400

наибольшее 700

наименьший 150

наименьшее 400

Высота центров в мм 205

Наибольший ход стола вдоль направляющей в мм 500

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ*

Модули проверяемых фрез	1—20
Диаметр проверяемых изделий в мм:	
наибольший	150
наименьший	30
Высота центров в мм	105
Наибольшее расстояние между центрами в мм	510
Расстояние между двумя шпинделеми в мм:	
наибольший ход стола с передней бабкой в мм	160
наибольший ход измерительных салазок в мм	200
наибольший ход измерительных салазок в мм	80
Поределенное отношение измерительного рычага	1 : 1
Габаритные размеры в мм	1050 × 640 × 1035
Вес в кг	350

Комплектация прибора

- Прибор поставляется со следующими принадлежностями:
 1) измерительные наконечники (номинал из 3 шт.); 2) миниметр магнитоэлектрический с ценой деления 0,001 мм; 3) индикатор часового типа с ценой деления 0,01 мм; 4) упорные наконечники (номинал из 3 шт.); 5) 2 плоскайбы диаметром 156 мм; 6) хомутики для справок диаметром 20—40 мм и 40—75 мм (по 2 шт.).

ВНИМАНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ!

ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ промышленностью изготовлены и испытываются опытные образцы двух новых моделей приборов для измерения зубчатых колес:

1. ПРИБОР ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ ОДНОПРОФИЛЬНОЙ ПРОВЕРКИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС ДИАМЕТРОМ ДО 400 мм В ЦЕХОВЫХ УСЛОВИЯХ.

ПРИБОР В ОСНОВНОМ ПРИГОДЕН ДЛЯ МАССОВОГО И КРУПНОСЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС, ТАК КАК ТРЕБУЕТ ДЛЯ ПРОВЕРКИ РАБОЧЕГО ЗУБЧАТОГО КОЛЕСА ТОНДЕСТВЕННОГО ПО РАЗМЕРАМ ЭТАЛОННОГО ЗУБЧАТОГО КОЛЕСА.

МЕХАНИЗМ ПРИБОРА, ОСНОВАННЫЙ НА ЗАЩЕПЛЕНИИ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС, ИСКЛЮЧАЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ «ПРОСКАЛЬВАНИЯ», СВОЙ СТЕВЕННОГО ПРИБОРА С ОФИЦИОННОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ, И ЯВЛЯЕТСЯ, ТАКИМ ОБРАЗОМ, НАДЕЖНЫМ СРЕДСТВОМ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВСЕХ ЭЛЕМЕНТИЧЕСКИХ ОШИБОК ПРОВЕРЯЕМОГО РАБОЧЕГО КОЛЕСА НА ТОЧНОСТЬ ЕГО РАБОТЫ В УСЛОВИЯХ, АНАЛОГИЧНЫХ РАБОЧИМ УСЛОВИЯМ ЗУБЧАТОЙ ПАРЫ.

2. ХОДОМЕР ДЛЯ НЕПЕРВЫНОЙ ПРОВЕРКИ ОТКЛОНЕНИЯ ХОДА ВИНТОВОЙ ЛИНИИ ПОСОЗЫХ КОЛЕС С МОДУЛЕМ ОТ 1 ДО 8 мм, ДИАМЕТРАМИ ОТ 40 ДО 300 мм, УГЛОМ НАКЛОНА ВИНТОВОЙ ЛИНИИ ОТ 0 ДО 45° И ШАГОМ ВИНТОВОЙ ЛИНИИ ОТ 149,5 мм до ~.

ПРИБОР МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАН ТАКЖЕ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ШАГА И ПРОФИЛЯ ЧЕРВЯКОВ И ФРЕЗ.

11 р. 20 н.

Составители В. И. АНДРЕЕВ и А. М. БРАНДЕЛИС

Редактор Н. С. ДЕГТИРЕНКО

Художник Б. А. СЕЛЬВАНОВИЧ

Технический редактор В. Н. ЖУРАВЛЕВ

Л 183578.

Подписано к печати 24/XII 1953 г.

Тираж 5 000 экз.

Бумага 60 × 92^{1/8}. Объем 6,5 печ. листа = 3,25 бум. листа. Уч.-изд. листов 7. Заказ 3058.

Московская печатная фабрика Гознака. 1954.